

# BARRAGEM DUAS PONTES



## PARTE III – PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**

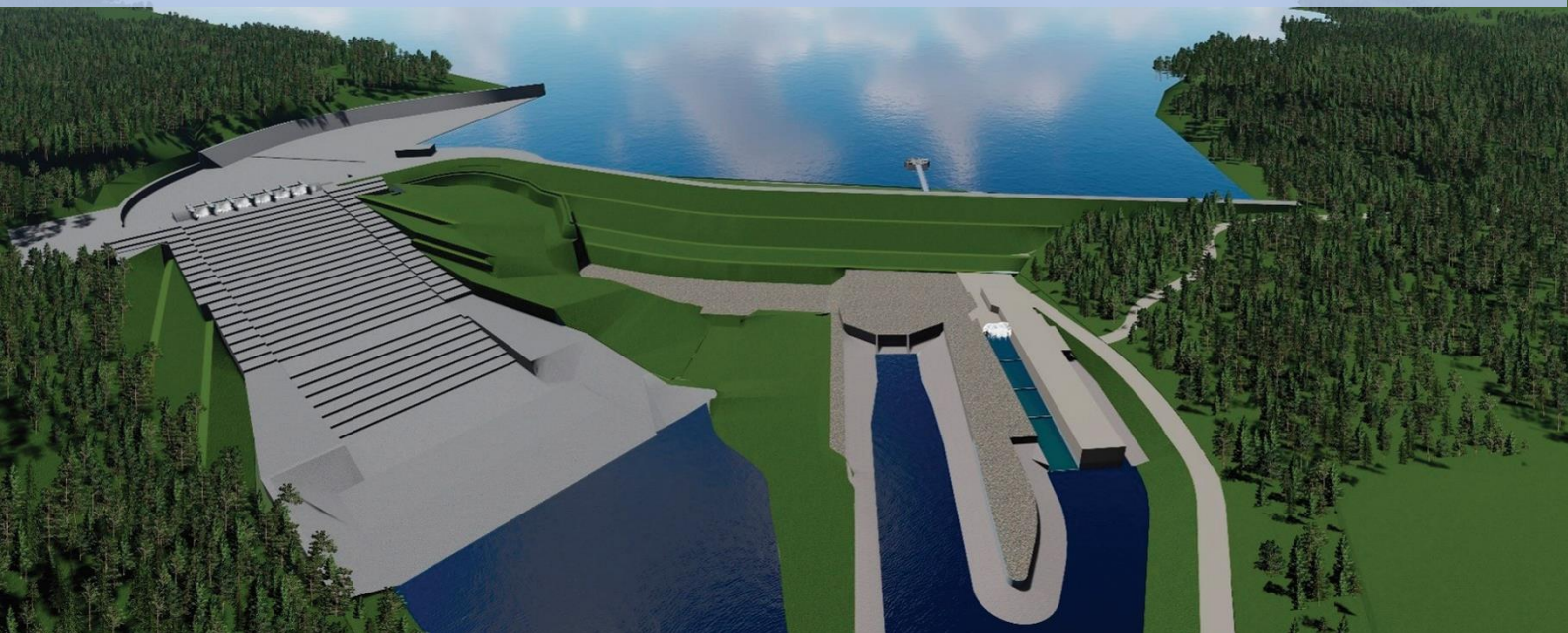


[www.daeepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daeepedreiraeduaspontes.com.br)



**AMPARO – SÃO PAULO**

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO II - Programa de Monitoramento do Clima Local

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daapedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daapedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO



# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Clima Local***

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMC

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio 2023**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	9
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	10
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	11
3.1	Equipe Técnica .....	11
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CLIMA LOCAL.....	12
4.1	Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa .....	12
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	12
4.1.2	Indicadores.....	12
4.2	Resumo das Atividades Anteriores – Histórico.....	12
4.3	Atividade Desenvolvida no Período .....	14
4.3.1	Atividade Desenvolvida no Período .....	14
4.4	Planejamento das Próximas Atividades.....	23
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CLIMA.....	24



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica .....	11
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos .....	12
Quadro 3 – Indicadores .....	12
Quadro 4 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	13
Quadro 5 – Componentes instalados.....	14
Quadro 6 - Resumo dos dados para cálculo do IOC de cada parâmetro separadamente.....	22
Quadro 7 – Resumo do monitoramento e indicadores da EMA Barragem Duas Pontes.....	22
Quadro 8 – Cronograma de atividades .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização da EMA BDP ..... 15



## ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1</b> – Vista da EMA de BDP. (Data: 19/02/2023). .....	20
<b>Foto 2</b> – Limpeza do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 19/02/2023). .....	20
<b>Foto 3</b> – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 09/03/2023). .....	20
<b>Foto 4</b> – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 05/04/2023). .....	20
<b>Foto 5</b> – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 19/05/2023). .....	21
<b>Foto 6</b> – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 19/05/2023). .....	21

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Temperatura (°C) .....	16
Gráfico 2 – Umidade (%) .....	16
Gráfico 3 – Pressão Atmosférica (hPa) .....	17
Gráfico 4 – Radiação Solar (W/m <sup>2</sup> ) .....	17
Gráfico 5 – Precipitação (mm) valor acumulado por mês .....	18
Gráfico 6 – Precipitação (mm) valor comparativo entre os meses desde o início da instalação da EMA.....	18
Gráfico 7 – Velocidade do Vento (m/s) .....	19
Gráfico 8 – Direção do Vento (Graus).....	19



## LISTA DE SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta
- ANA – Agência Nacional de Águas
- CA – Certificado de Aprovação
- CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
- CR – Certificado de Regularidade
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- EMA – Estação Meteorológica Automática
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
- NR – Norma Regulamentadora
- PBA – Plano Básico Ambiental
- PGA – Programa de Gestão Ambiental
- PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- PSV – Programa de Supressão de Vegetação
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
- SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento do Clima Local referente ao contrato de implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ no município de Amparo, conforme elementos técnicos do Controle: N° 2018/11/00033.4.

São Paulo, 22 de junho de 2023

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à uma das exigências ambientais do Contrato: N° 2018/11/00033.4, cujo objetivo é a implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ no município de Amparo, com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento do Clima Local** inclui os objetivos, metas e atividades realizadas desse Programa, com destaque para as atividades realizadas de 01 de fevereiro a 31 de maio de 2023.

O objetivo principal deste programa é detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos, após a formação do lago do reservatório da Barragem Duas Pontes.

A partir do conhecimento dos parâmetros meteorológicos antes e após a formação do reservatório, serão identificados os efeitos da implantação do empreendimento, ampliando o conhecimento sobre este tema. Para tanto, foi implantada uma estação meteorológica automática na área da Barragem de Duas Pontes, localizado a 11,7 km de distância da Barragem Pedreira.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

Não há condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referentes ao PMC – Programa de Monitoramento do Clima Local.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CLIMA LOCAL

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4** a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL		
Objetivos	Status	Justificativa
Disponer de um banco de dados que permita análise e compreensão dos diferentes parâmetros meteorológicos na situação antes e após o reservatório	Em atendimento	Foi instalada uma Estação Meteorológica Automática na área da barragem com sensores capazes de coletar os diferentes parâmetros meteorológicos. Está em formação um banco de dados da EMA e Estações vizinhas do INMET para análise e monitoramento do clima.

**Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos**

#### 4.1.2 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL	
Indicador	Status
Índice de Observações Contínuas (IOC)	0,97
Índice de Desempenho da Estação (IDE)	Ótimo

**Quadro 3 – Indicadores**

### 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento do Clima Local – julho-2018;
- Em 17 de outubro de 2018, a equipe do consórcio BDP entrou em contato com Instituto Nacional de Meteorologia - INMET para iniciar as tratativas de convênio e integração dos dados que serão gerados no monitoramento da Estação Meteorológica Automática - EMA durante as obras.
- No dia 30 de outubro de 2018, foi realizado com a 7ª DISME (Distrito de Meteorologia do Estado de São Paulo) - INMET, para apresentação do projeto e início das tratativas e avaliação de interesse por parte do INMET de estabelecer o convênio e integração dos dados gerados no empreendimento. A 7ª DISME fez a interface entre a



superintendência do INMET em Brasília-DF para as tratativas de estabelecimento de eventual convênio e integração dos dados obtidos no monitoramento da futura estação com a rede atual do INMET.

- Em 05/12/18, o Eng. Marcelo Schneider coordenador da regional de São Paulo do INMET comunicou que o órgão consultado não apresenta interesse em realizar o respectivo convênio;
- Foi definido pelo DAAE que, durante a fase de obras a Estação Meteorológica será instalada no Canteiro Administrativo da Barragem de Duas Pontes utilizando a estrutura de segurança e acesso à internet, em vez de instalar no Canteiro Industrial anteriormente planejado, o qual não possui estrutura ainda, visto que as obras em duas pontes ainda não iniciaram. Futuramente, antes do enchimento do reservatório, a EMA será realocada para área junto ao barramento, após a conclusão das obras.
- Em julho/2019 iniciou-se discussão quanto à instalação de duas estações, em vez de uma única, como preconizado anteriormente, instalando uma estação na área influência da Barragem Pedreira e outra, na área de influência da Barragem Duas Pontes, com vistas a dar cumprimento à previsão feita nos documentos ambientais (EIA-RIMA e PBA), ambos aprovados durante o licenciamento prévio e de instalação dos empreendimentos, ficando definido a instalação de duas estações, uma na Barragem Pedreira e outra na Barragem Duas Pontes.
- Em 17 de maio de 2021, foi instalada a Estação Meteorológica Automática na Barragem Duas Pontes no canteiro industrial nas coordenadas UTM 307795m E / 7491276m S.

O **Quadro 5** apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

<b>Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento</b>	
<b>DATA</b>	<b>RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS</b>
Setembro - 2020	Relatório 1º
Fevereiro - 2021	Relatório 2º
Junho - 2021	Relatório 3º
Outubro - 2021	Relatório 4º
Fevereiro - 2022	Relatório 5º
Junho - 2022	Relatório 6º
Outubro - 2022	Relatório 7º
Fevereiro - 2023	Relatório 8º

**Quadro 4** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

### 4.3 Atividade Desenvolvida no Período

#### 4.3.1 Atividade Desenvolvida no Período

Os dados dos parâmetros são coletados através de sensores da EMA e registrador de dados eletrônico, denominado *datalogger*, dotado de bateria selada que é alimentada por um painel solar. A estação meteorológica realiza a medição de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, radiação solar e evaporação, com sensor de nível em tanque classe A.

No **Quadro 5** é apresentado o modelo e nome do fabricante de cada sensor de medição da estação meteorológica instalada.

Sensor	Modelo	Fabricante
Radiação Solar	S-LIB-M003	Onset
Temperatura e Umidade do ar	S-THB-M002	Onset
Velocidade e direção do vento	S-WCF-M003	Onset
Pluviômetro	S-RGF-M002	Onset
Pressão atmosférica	SSB04	Sigma Sensors
Nível de água	RKL-01	Rika

**Quadro 5** – Componentes instalados.

Os dados da EMA são captados pelos sensores a cada minuto e enviados automaticamente de 10 em 10 minutos, via sinal GSM e são armazenados na plataforma *hobolink.com*, sendo que os dados podem ser acessados em tempo real.

A EMA foi instalada em área de fácil acesso e livre de obstáculos, em talude já concluído na ombreira direita, próxima da futura área de operação da barragem, sendo sua localização apresentada na **Figura 1**.

A seguir são apresentados os **gráficos**, com os dados dos parâmetros meteorológicos, coletados entre **fevereiro a maio de 2023** na EMA – Barragem Duas Pontes com, sendo eles: temperatura, precipitação, umidade, pressão atmosférica, radiação, evaporação, direção e velocidade do vento.

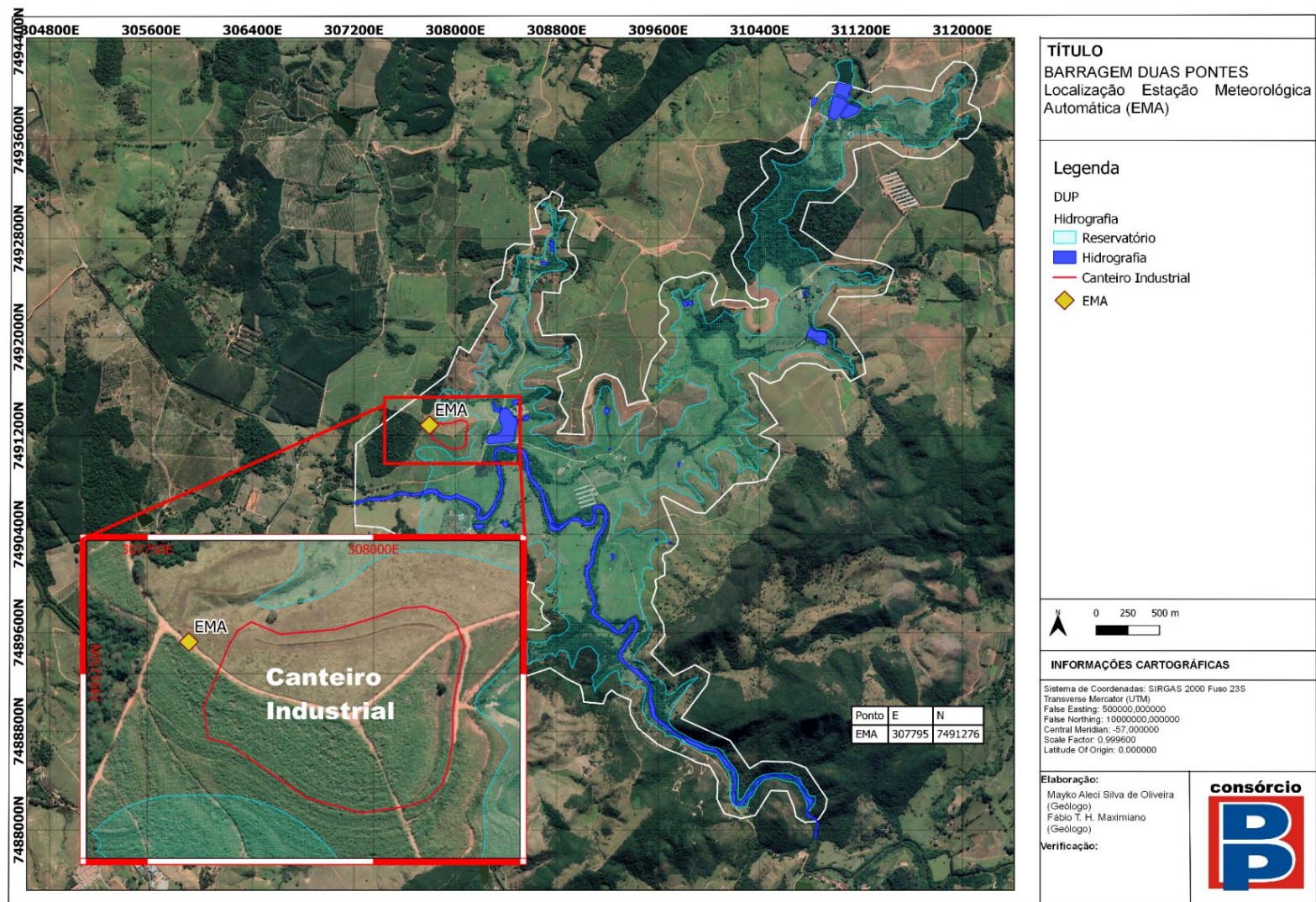
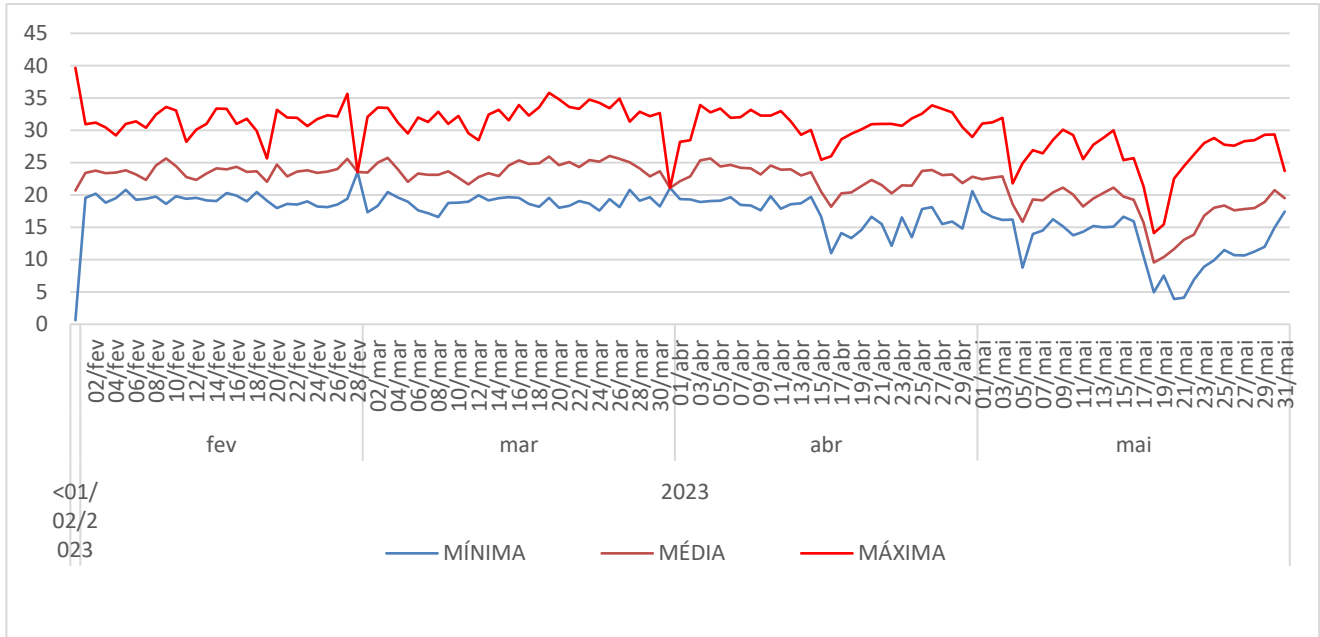
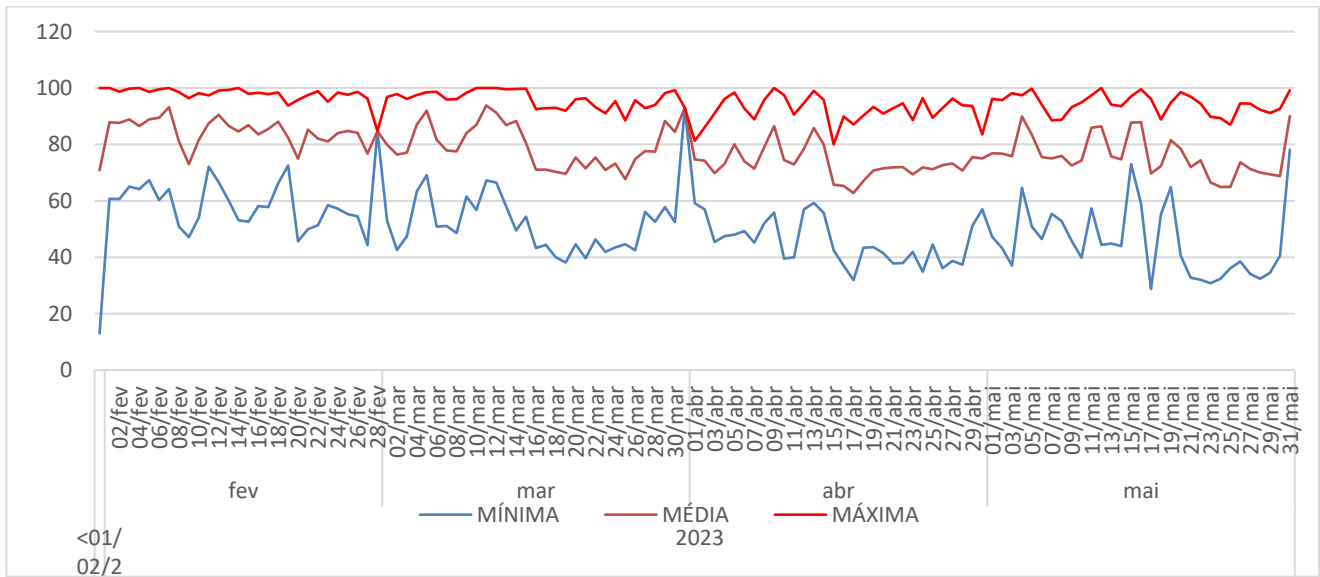


Figura 1 – Mapa de localização da EMA BDP

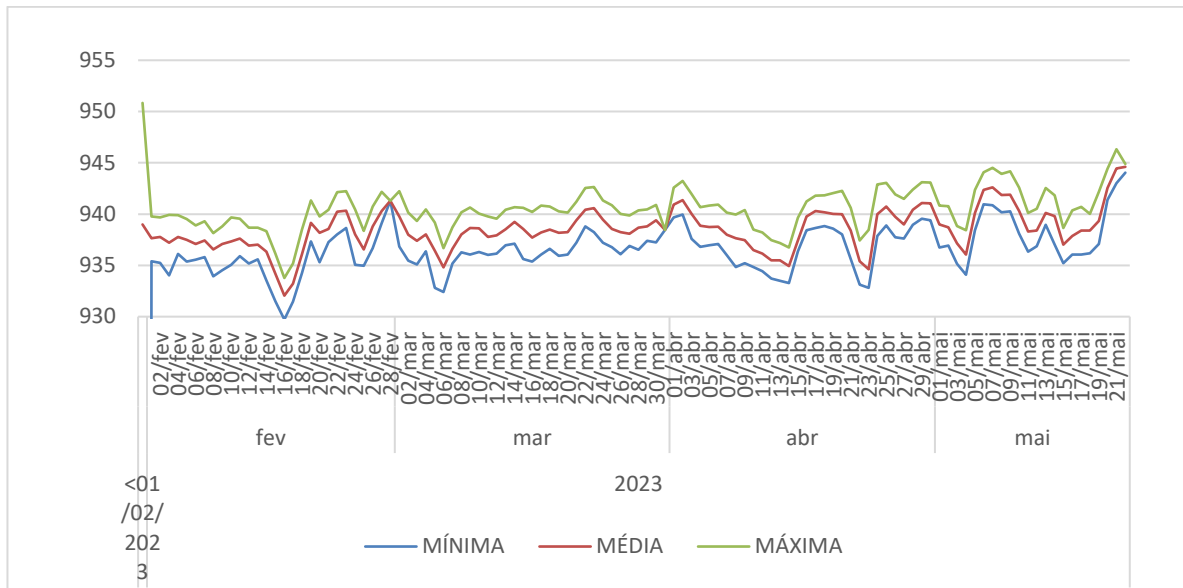


**Gráfico 1 – Temperatura (°C)**

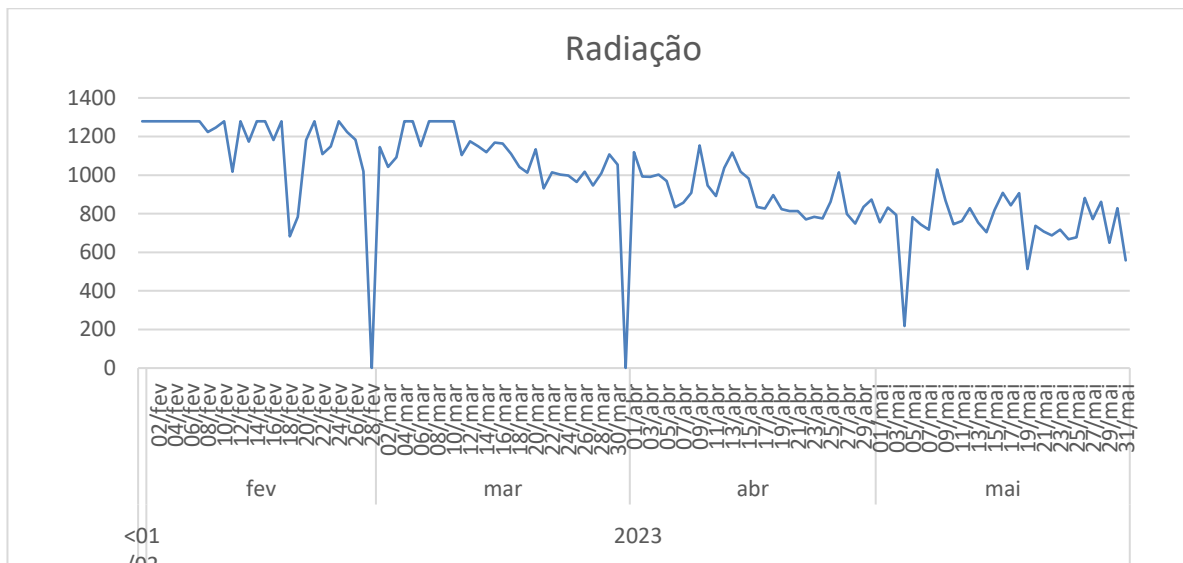


**Gráfico 2 – Umidade (%)**

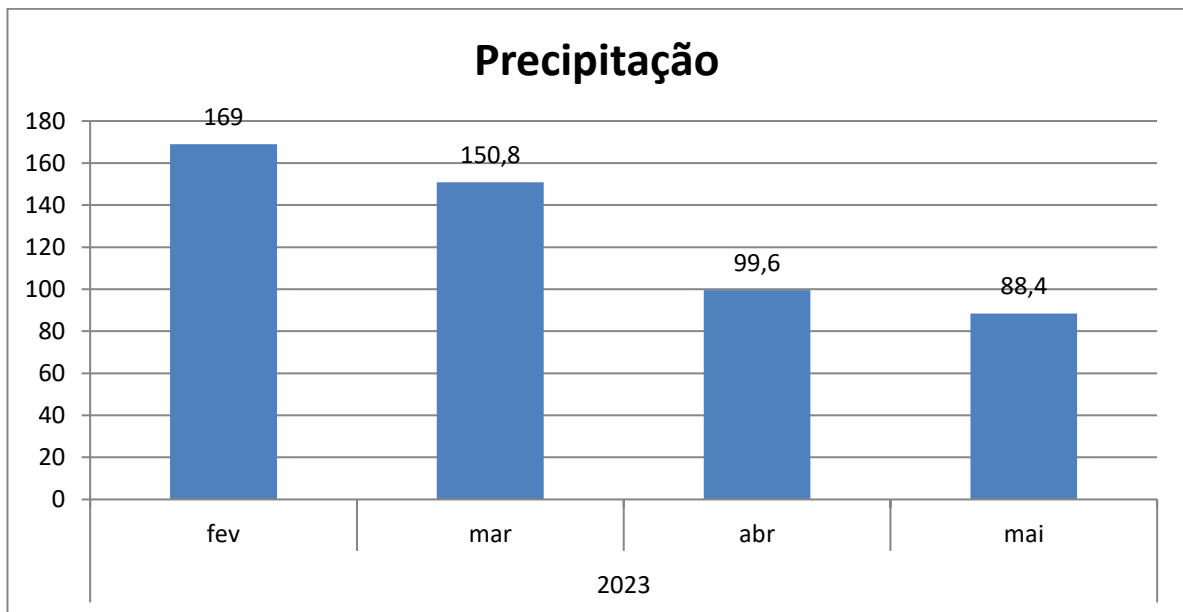




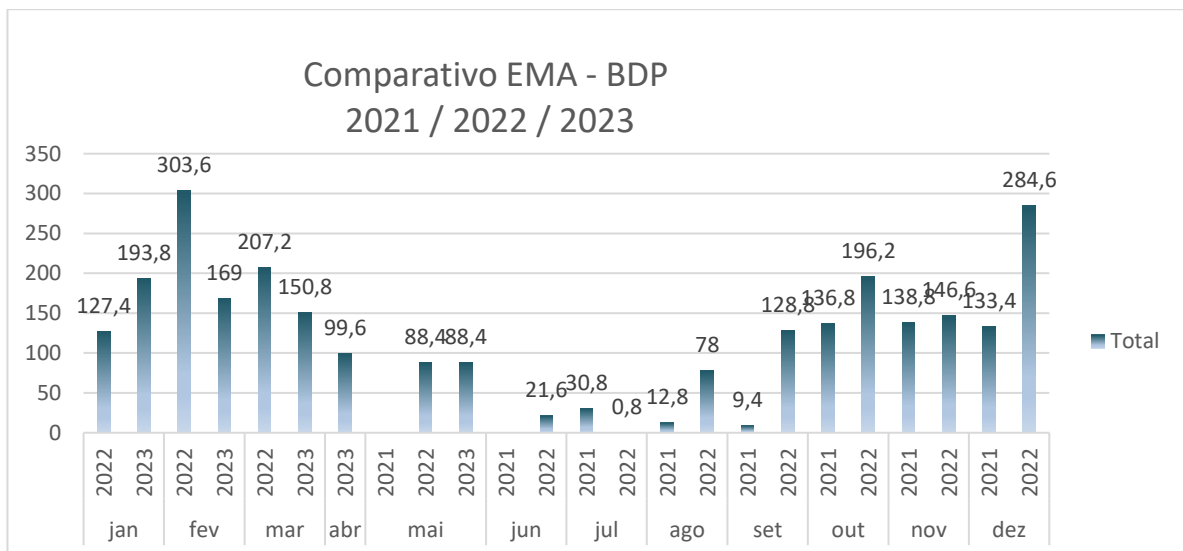
**Gráfico 3 – Pressão Atmosférica (hPa)**



**Gráfico 4 – Radiação Solar (W/m²)**

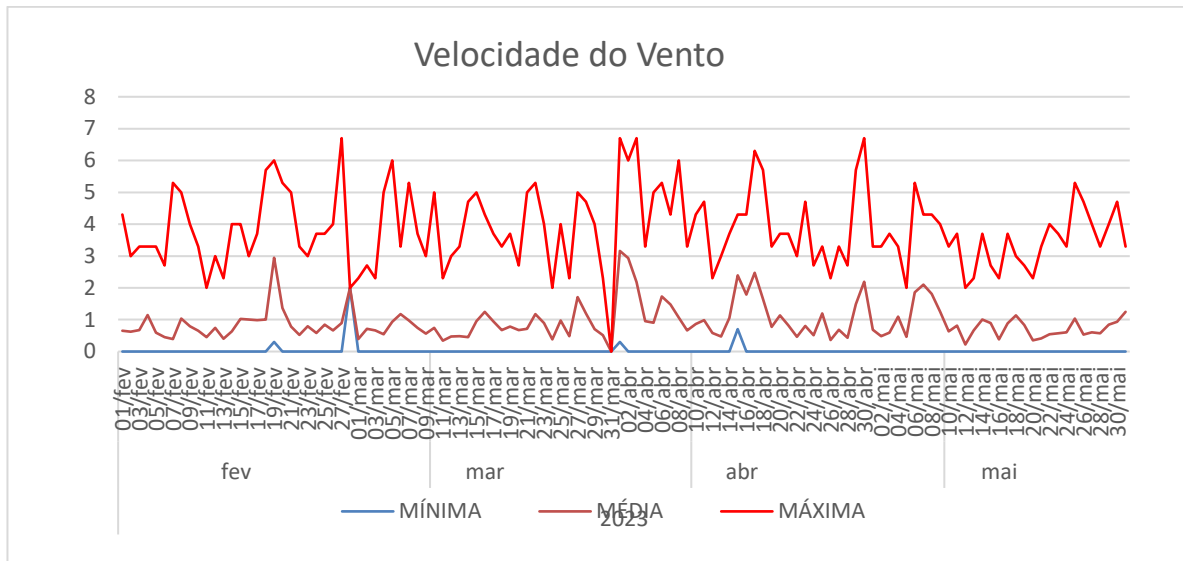


**Gráfico 5** – Precipitação (mm) valor acumulado por mês

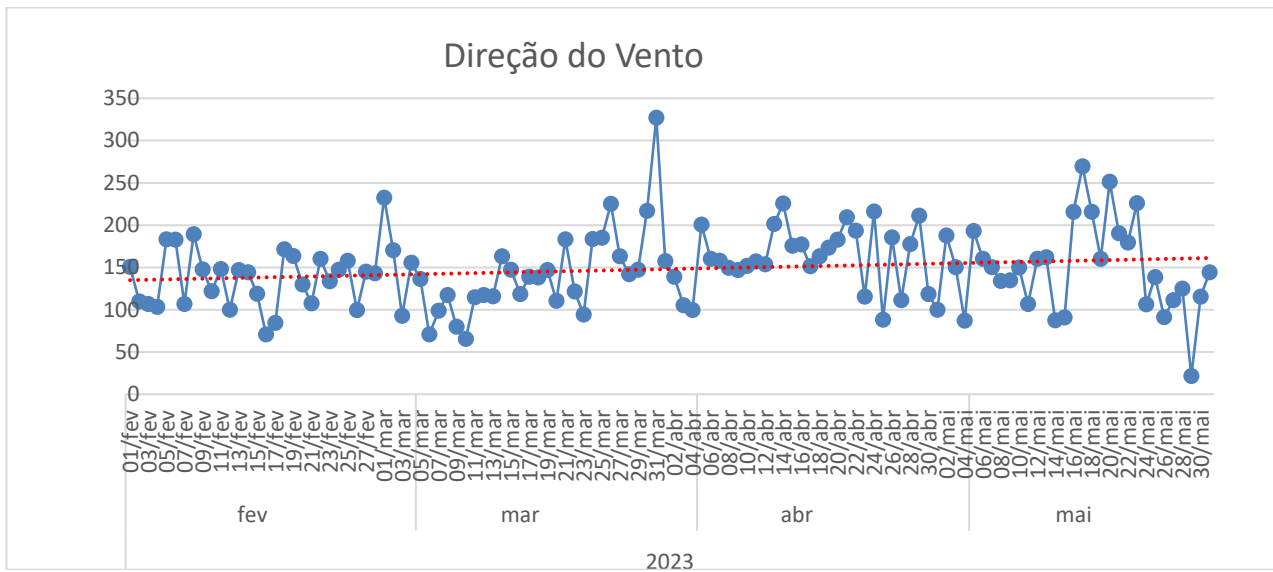


**Gráfico 6** – Precipitação (mm) valor comparativo entre os meses desde o início da instalação da EMA.





**Gráfico 7 – Velocidade do Vento (m/s)**



**Gráfico 8 – Direção do Vento (Graus)**

### 4.3.2 Manutenção da EMA

No período foi realizada a manutenção preventiva da EMA através da verificação remota dos dados dos sensores na plataforma digital.

Ainda no período em questão ocorreu a manutenção do tanque Classe A (evaporação), conforme as Fotos 1 a 4 a seguir. Neste procedimento, o tanque é esvaziado, higienizado e preenchido com água limpa em acordo com os procedimentos operacionais.

Abaixo segue registro fotográfico dos procedimentos de manutenção.



**Foto 1** – Vista da EMA de BDP. (Data: 19/02/2023).



**Foto 2** – Limpeza do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 19/02/2023).



**Foto 3** – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 09/03/2023).



**Foto 4** – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 05/04/2023).



**Foto 5** – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 19/05/2023).



**Foto 6** – Vista da EMA de BDP roçada e limpa. (Data: 19/05/2023).

### 4.3.3 Compilação dos Dados Anuais

A compilação dos dados anuais é referente ao último período de um ano de monitoramento, sendo este entre os meses de maio de 2021 a abril de 2022, acumulando 365 dias (12 meses) de monitoramento da EMA. Neste relatório será analisado o banco de dados armazenado para os sete (7) parâmetros monitorados durante todo o último período anual e ainda o cálculo do IOC, que resulta em um IDE ótimo, aceitável ou deficiente.

A seguir serão apresentados os índices anuais dos indicadores do programa: Índice de Observações Contínuas (IOC), sendo:

$$\text{IOC} = \frac{\text{número de dias com observações completas}}{\text{Período total de observação}}$$

Com base no IOC é definido o Índice de Desempenho da Estação (IDE), com a proposição dos seguintes valores:

**IDE - Ótimo:** Se os IOC de todos os parâmetros forem superiores a 0,90;

**IDE - Aceitável:** Se o IOC de até 2 parâmetros for inferior a 0,90, mas superior a 0,60 e o IOC dos demais for superior a 0,90;

**IDE - Deficiente:** Se o IOC não atinge a condição anterior. Recomenda-se uma reavaliação

geral incluindo os sensores e o técnico responsável.

No período de maio de 2021 a abril de 2022, totalizando 365 dias, houve 342 dias com coletas completas para todos os parâmetros, como mostra o **Quadro 6**.

Parâmetros	Dias de coleta	Período total	IOC
Temperatura	364	365	0,96
Precipitação	364	365	0,96
Umidade	364	365	0,96
Vento (velocidade e direção)	364	365	0,96
Pressão atmosférica	364	365	0,96
Radiação solar	364	365	0,96
Evaporação	364	365	0,96

**Quadro 6** - Resumo dos dados para cálculo do IOC de cada parâmetro separadamente.

O IOC para todos os parâmetros foi de 0,96 indicando IDE Eficiente, sendo que tal resultado se deve ao monitoramento constante durante todo o período.

As informações coletadas são armazenadas em banco de dados de forma a permitir a obtenção de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, valores máximo e mínimo entre outros. Assim, os dados sistematizados poderão ser analisados e comparados para verificação de possíveis impactos no clima na área de influência da mesma.

Desta forma, o cálculo do Índice de Observações Contínuas foi  $IOC = 365:365$  (dias de observação por ano) resultando no valor de 0,94. O IDE, consequentemente, foi considerado “ótimo”.

No Quadro 7 está resumido o controle dos indicadores anuais da EMA barragem Duas Pontes, a partir do mês de **abril de 2022** quando ela completou o primeiro ano de monitoramento dos parâmetros meteorológicos.

Quadrimestre	Mês	Período de referência	Período de monitoramento (anual)	Dias/ano	Dias de monitoramento	IOC (anual)	IDE (anual)
9º	62º	Set/20	dez 21 até mai/23	365	360	0,96	Ótimo

**Quadro 7** – Resumo do monitoramento e indicadores da EMA Barragem Duas Pontes.

Os dados consolidados para o período do 9º quadrimestre apresentaram os índices IOC

mais elevados desde o início do seu monitoramento (0,96), isso se deve ao correto funcionamento da EMA que não apresentou falhas no monitoramento e nem no registro dos dados em nenhum dos parâmetros, sendo os problemas detectados como falha na rede wireless.

#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

Será dada continuidade às atividades de monitoramento, armazenamento e tratamento dos dados da EMA Barragem Duas Pontes, além da manutenção preventiva e limpeza dos equipamentos para garantir perfeito funcionamento e aquisição de dados sem inconsistências.



## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CLIMA

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa, para os períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.



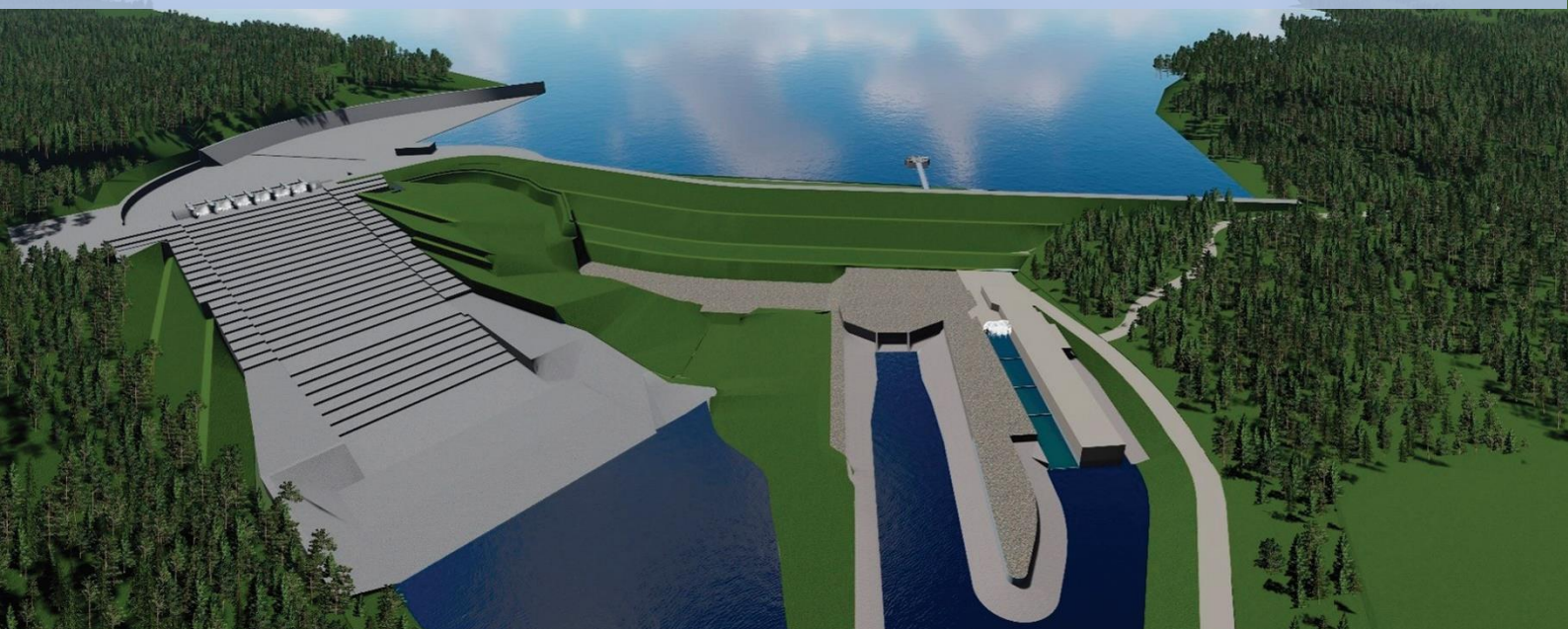
Atividades	Implantação																																																				
	Ano 1 - 2020												Ano 2 - 2021												Ano 3 - 2022												Ano 4 - 2023												Ano 5 - 2024				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	
Aquisição da Estação Meteorológica Automática - EMA																																																					
Instalação da Estação Meteorológica Automática - EMA																																																					
Monitoramento e coleta de dados																																																					
Relatórios Mensais																																																					
Relatórios Quadrimestrais																																																					



Quadro 8 – Cronograma de atividades

<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:yellow;"></span>	PREVISTO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightgreen;"></span>	REALIZADO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightgray;"></span>	REPROGRAMADO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightcoral;"></span>	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; border: 1px solid yellow; transform: rotate(45deg);"></span>	FINALIZADO

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO III - Programa de Monitoramento Hidrológico

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daapedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daapedreiraeduaspontes.com.br)



**AMPARO – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Hidrológico***

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMH

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**fevereiro a maio de 2023**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	9
3.1.	EQUIPE TÉCNICA .....	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO .....	10
4.1.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	10
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	10
4.1.2	Atendimento às Metas .....	10
4.1.3	Indicadores .....	11
4.2.	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	12
4.3.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	15
4.3.1	Campanhas de Medição de Descarga Líquida (vazão) .....	15
4.3.1.1	Resumo das Campanhas de Medição de Descarga Líquida – Vazão .....	15
4.4.	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	18
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO .....	19
6.	ANEXO.....	21

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos .....	9
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	9
Quadro 4 – Indicadores.....	11
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos .....	13
Quadro 6 – Relação das campanhas medição de descargas líquidas realizadas até o momento .....	14
Quadro 7 – Campanhas realizadas durante o período deste relatório quadrimestral .....	15
Quadro 8 – Relação das campanhas realizadas no quadrimestre e os respectivos anexos .....	16
Quadro 9 – Resultados das campanhas de medição – PHM.....	16
Quadro 10 – Resultados das campanhas de medição – PSED .....	17
Quadro 11 – Resultados das campanhas de medição – PHJ .....	18
Quadro 12 – Cronograma.....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** – Mapa com localizações dos Postos Hidrométricos Montante (PHM), Jusante (PHJ) e Posto Sedimentométrico (PSed). .....  
13



## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agencia Nacional de Águas

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

CA – Certificado de Aprovação

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais

CR – Certificado de Regularidade

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PHJ – Posto Hidrométrico Jusante

PHM – Posto Hidrométrico Montante

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

PSV – Programa de Supressão de Vegetação

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Hidrológico referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Amparo conforme elementos técnicos do Contrato: N° 2018/11/00033.4.

São Paulo, 22 de junho de 2023.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa Hidrológico** está baseado nas atividades realizadas no período de no **período 01 de fevereiro a 31 de maio de 2023**.

Esse programa tem como objeto permitir uma avaliação mais detalhada das vazões afluentes do rio Camanducaia, com a instalação de um posto hidrométrico a montante da barragem, onde devido aos futuros efeitos de remanso do reservatório, poderá ser verificada uma variabilidade nas superfícies de inundação, em função das condições de escoamento e das vazões defluentes, a partir de um posto hidrométrico instalado a jusante do reservatório, de forma a acompanhar a variação dos níveis e vazões antes e depois da implantação da barragem. Os dados coletados resultarão na criação de um banco com dados suficientes para prever a necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

Em resumo este Programa deverá monitorar as vazões do Rio Camanducaia de forma a garantir o abastecimento público do município de Amparo, com atenção especial ao ponto de captação no Rio Camanducaia, localizado a 2 km à jusante da futura barragem Duas Pontes, propiciando a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Camanducaia de 2,10 m<sup>3</sup>/s, valor correspondente a 50% da vazão mínima de estiagem com sete dias de duração e dez anos de recorrência conforme critérios estabelecidos na Instrução Técnica DPO Nº 5, de 10/11/2011 – DAEE.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresentamos o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

**Item 2.12** - *Apresentar, antes do desvio do rio ou no 1º relatório quadrimestral do Programa de Monitoramento Hidrológico (o que ocorrer primeiro), a versão definitiva do Plano de Trabalho e Rede de Monitoramento Hidrológico georreferenciada, com cronograma atualizado, e respectiva manifestação da Agência Nacional de Águas – ANA.*

☉ O Plano de Trabalho foi entregue no 1º Relatório Quadrimestral.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1. Equipe Técnica

Nome	Finalidade	Função Exercida	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Tecnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO		
Objetivos	Status	Justificativa
Avaliação da afluência do reservatório	Em atendimento	Está instalado o posto hidrométrico a montante do futuro reservatório, para as medições da vazão afluente
Avaliação da defluência da barragem	Em atendimento	Está instalado o posto hidrométrico a jusante do futuro reservatório, para as medições da vazão defluente
Criação de um banco de dados	Em atendimento	Está em formação um banco de dados com as informações das campanhas de campo
Monitorar a vazão do rio para manutenção do abastecimento a jusante	Em atendimento	Está instalado o posto hidrométrico a jusante para monitoramento da vazão defluente
Propiciar a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Camanducaia de 2,10 m <sup>3</sup> /s	*	Providências para fase de enchimento e de operação

\* Não se aplica para o período

**Quadro 2** – Atendimento aos Objetivos.

#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO		
Metas	Status	Justificativa
Instalação dos Postos Fluviométricos e Limnimétricos	Em atendimento	Foram instalados postos hidrométricos a montante e jusante. Foram instaladas réguas limnimétricas no rio Camanducaia e afluente (córrego Entre Montes)
Medições de descarga líquida para atualização de curvas de descargas	Em atendimento	Estão sendo realizadas as Campanhas de medições a jusante e medições a montante para refinar a curva chave.
Instalação de limnigrafos no reservatório	*	A ser instalado no corpo da barragem, antes do início do enchimento do reservatório.
Dispositivo de vazão que mantenha a vazão mínima do rio após construção da Barragem	*	Monitoramento a ser realizado após o enchimento do reservatório.

\* Não se aplica para o período

**Quadro 3** – Atendimento às Metas.

## 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO				
Indicador	Período	Vazão (m <sup>3</sup> /s)		
		PHM	PSED	PHJ
Monitorar as variações de vazão	Maio 2021 (1 <sup>a</sup> C)	2,10	2,17	(1)
	Junho 2021 (2 <sup>a</sup> C)	3,01	3,13	(1)
	Julho 2021 (3 <sup>a</sup> C)	4,40	4,83	(1)
	Agosto 2021 (4 <sup>a</sup> C)	1,63	1,54	(1)
	Setembro 2021 (5 <sup>a</sup> C)	0,94	0,77	(1)
	Outubro 2021 (6 <sup>a</sup> C)	3,12	3,87	(1)
	Novembro 2021 (7 <sup>a</sup> C)	4,20	3,84	(1)
	Dezembro 2021 (8 <sup>a</sup> C)	7,70	8,60	(1)
	Janeiro 2022 (9 <sup>a</sup> C)	19,80	30,95	(1)
	Fevereiro 2022 (10 <sup>a</sup> C)	7,60	8,12	(1)
	Março 2022 (11 <sup>a</sup> C)	5,08	5,60	(1)
	Abril 2022 (12 <sup>a</sup> C)	2,40	2,11	(1)
	Maio 2022 (13 <sup>a</sup> C)	3,18	3,97	3,07
	Junho 2022 (14 <sup>a</sup> C)	3,30	3,80	4,83
	Julho 2022 (15 <sup>a</sup> C)	1,40	1,90	2,10
	Agosto 2022 (16 <sup>a</sup> C)	1,80	2,04	2,80
	Setembro 2022 (17 <sup>a</sup> C)	2,15	1,86	2,54
	Outubro 2022 (18 <sup>a</sup> C)	2,75	2,41	2,90
	Novembro 2022 (19 <sup>a</sup> C)	2,60	7,59	5,83
	Dezembro 2022 (20 <sup>a</sup> C)	8,52	8,47	8,56
	Janeiro 2023 (21 <sup>a</sup> C)	11,50	14,50	14,40
	Fevereiro 2023 (22 <sup>a</sup> C)	31,10	40,32	40,30
	Abril 2023 (23 <sup>a</sup> C)	9,32	12,90	12,01

	Maio 2023 (24ª C)	(2)	(2)	(2)
--	-------------------	-----	-----	-----

(1) Período que o Posto hidrométrico a jusante (PHJ) não havia sido instalado

(2) Os resultados estão sendo compilados pela prestadora desse serviço. e serão apresentados posteriormente

**Quadro 4 – Indicadores.**

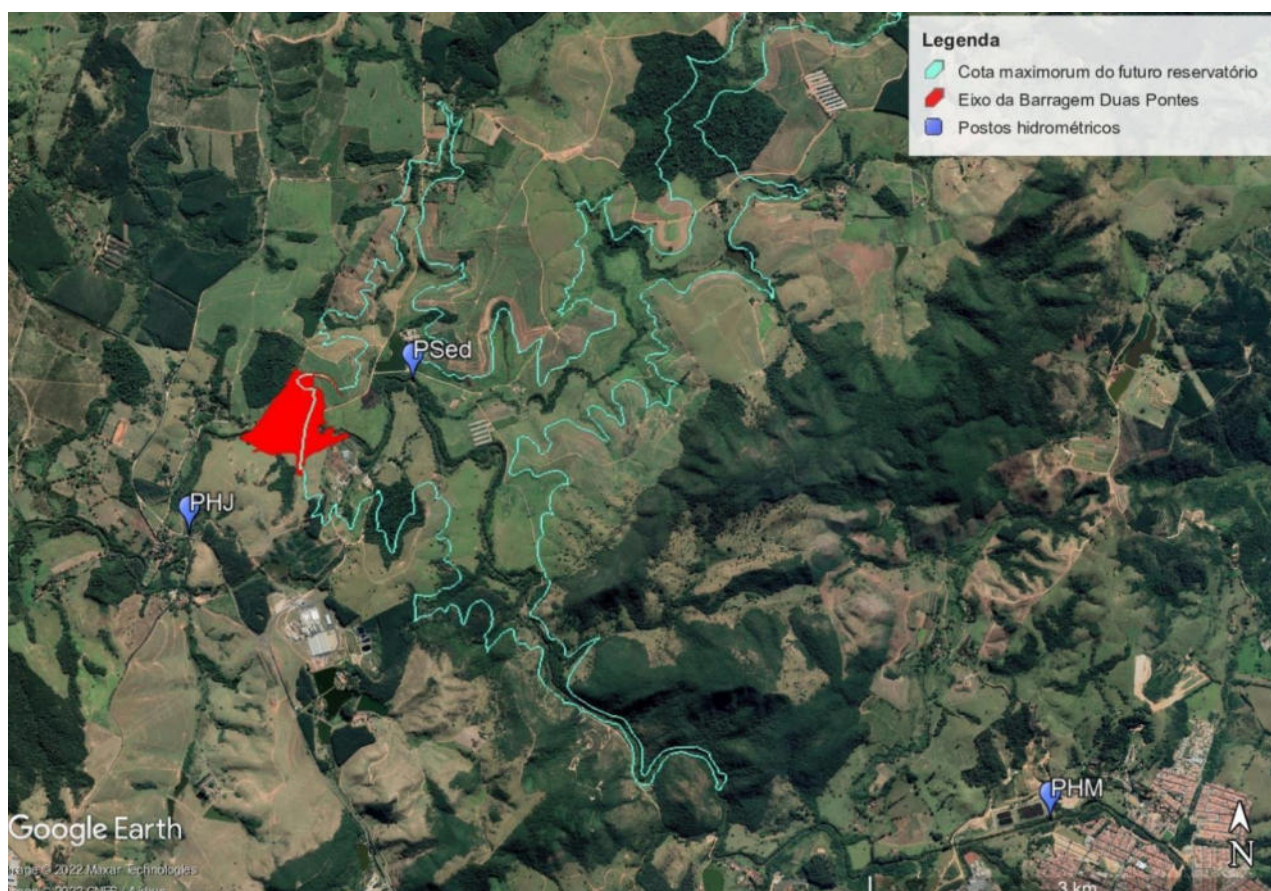
#### 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Em julho/2018 - Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento Hidrológico;
- O posicionamento e localização do Posto Hidrométrico Jusante – PHJ, Posto Hidrométrico Montante – PHM e o Posto Sedimentométrico - PSed no Rio Camanducaia no município de Amparo/SP, foi definido a partir do eixo da Barragem e atendendo as diretrizes do guia de Orientações para Elaboração do Projeto de Instalação de Estações Hidrométricas – ANA 2013;
- No dia 21/03/19 foi realizada reunião de alinhamento entre o Consórcio BP e BDP, DAEE e Agência de Bacias PCJ acerca das especificações técnicas dos locais de implantação dos 2 postos hidrométricos propostos. A ATA desta reunião encontra-se anexada ao *12º Relatório Mensal do Programa de Monitoramento Hidrológico*;
- Em agosto/2020 foi realizada vistoria preliminar para avaliação das áreas previstas para instalação dos Postos Hidrométricos de Montante (PHM) e Jusante (PHJ).
- Em 22 de outubro de 2020 foi entregue o Primeiro Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Hidrológico, que abrangeu o período de junho a setembro de 2020.
- Com a negativa da autorização dos proprietários nos pontos sugeridos na visita preliminar realizada em agosto/2020, foi realizada nova vistoria técnica em dezembro/2020 para localização de pontos alternativos, e elaborado novo mapa de locação.
- Em março/2021 foi realizada a confirmação e o termo de aceite de instalação do Posto Hidrométrico a Montante (PHM) na ETE-Amparo (Estação de Tratamento de Esgoto). As tratativas bem como o termo de aceite estão disponíveis no relatório mensal 0334-02-AS-RPA-0036 e seus anexos.
- No dia 13 de abril de 2021 foi realizada reunião com as proprietárias da Fazenda São Gabriel, referente a um possível ponto de instalação do Posto Hidrométrico a Jusante.



Foi elaborado termo de aceite bem como mapa de localização atualizado, com pontos de sugestão para instalação do **PHJ**.

- Em abril/2021 foi finalizado o processo de cotações equalização da empresa responsável pela instalação dos poços bem como monitoramento e serviços mensais escopo do Programa Hidrológico e Sedimentológico.
- No dia 08 de março de 2022 foi emitido pelo DER o Ofício SC.1-017.2022, autorizando a instalação do Posto Hidrométrico à Jusante em faixa da SP-107, do km 005+500m ao km 005+509m. Seguido a este fato foi requisitada a aquisição de estação telemétrica por parte da empresa CONSTRUFAM.
- A instalação dos postos limnigráfico e fluviométrico foram instalados nos seguintes dias: Estação PHM - 14 e 15/05/2021; Estação PSED - 18/05/2021; Estação PHJ - dia 02/05/2022;
- A **Figura 01** a seguir apresenta a localização definida dos pontos onde estão instalados as Estações PHJ, Psed e PHM.



**Figura 1** – Mapa com localizações dos Postos Hidrométricos Montante (PHM), Jusante (PHJ) e Posto Sedimentométrico (PSed).

O **Quadro 5** a seguir apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento		
RELATÓRIO	MÊS	ANO
1º	Outubro	2020
2º	Fevereiro	2021
3º	Julho	2021
4º	Outubro	2021
5º	Fevereiro	2022
6º	Julho	2022
7º	Outubro	2022
8º	Fevereiro	2023

**Quadro 5** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

- O **Quadro 6** apresenta a estação e período em que foram realizadas as campanhas de medição nos poços hidrométricos e o número de campanha até o período:

Estação	Período de coleta		Campanha de monitoramento dos poços hidrométricos	Data PHM / PSed / PHJ (1)
	Mês	Ano		
Estação seca	Maio	2021	1 <sup>a</sup>	15 /05/2021
Estação seca	Junho	2021	2 <sup>a</sup>	25/06/2021
Estação seca	Julho	2021	3 <sup>a</sup>	29/07/2021
Estação seca	Agosto	2021	4 <sup>a</sup>	20/08/2021
Estação seca	Setembro	2021	5 <sup>a</sup>	19/09/2021
Estação chuvosa	Outubro	2021	6 <sup>a</sup>	22/10/2021
Estação chuvosa	Novembro	2021	7 <sup>a</sup>	28/11/2021
Estação chuvosa	Dezembro	2021	8 <sup>a</sup>	07/12/2021
Estação chuvosa	Janeiro	2022	9 <sup>a</sup>	19/01/2022
Estação chuvosa	Fevereiro	2022	10 <sup>a</sup>	23/02/2022
Estação chuvosa	Março	2022	11 <sup>a</sup>	23/03/2022
Estação seca	Abril	2022	12 <sup>a</sup>	26/04/2022
Estação seca	Maio	2022	13 <sup>a</sup>	16/05/2022
Estação seca	Junho	2022	14 <sup>a</sup>	14/06/2022
Estação seca	Julho	2022	15 <sup>a</sup>	20/07/2022
Estação seca	Agosto	2022	16 <sup>a</sup>	18/08/2022
Estação seca	Setembro	2022	17 <sup>a</sup>	16/09/2022
Estação chuvosa	Outubro	2022	18 <sup>a</sup>	19/10/2022
Estação chuvosa	Novembro	2022	19 <sup>a</sup>	20/11/2022
Estação chuvosa	Dezembro	2022	20 <sup>a</sup>	21/12/2022
Estação chuvosa	Janeiro	2023	21 <sup>a</sup>	31/01/2023
Estação chuvosa	Fevereiro	2023	22 <sup>a</sup>	15/02/2023
Estação seca	Abril	2023	23 <sup>a</sup>	05/04/2023
(2) Estação seca	Maio	2023	24 <sup>a</sup>	12/05/2023

(1) Monitoramento do Posto hidrométrico a jusante (PHJ) iniciou em junho/2022.

**Quadro 6** – Relação das campanhas medição de descargas líquidas realizadas até o momento.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Campanhas de Medição de Descarga Líquida (vazão)

No período deste quadrimestre foram realizadas três (3) Campanhas de medição de descarga líquida no Posto Hidrométrico a montante (PHM), jusante (PHJ) e Posto Sedimentológico (Psed) conforme apresentado no **Quadro 7**.

Conforme informado no relatório quadrimestral 0008 é apresenta neste relatório a 21ª campanha de janeiro. Vale destacar que será apresentado no próximo relatório quadrimestral os resultados da 24ª campanha realizada em maio, devido ao período de compilação dos dados.

Estação	Período		Campanhas	Data PHM / PSed / PHJ
Estação chuvosa	Janeiro	2023	21ª	15/02/2023
Estação chuvosa	Fevereiro	2023	22ª	15/02/2023
Estação seca	Abril	2023	23ª	05/04/2023
Estação seca	Maio	2023	24ª	12/05/2023

(1) Realizada coleta de campo. Até o fechamento desse relatório a empresa terceira não finalizou a compilação dos dados

**Quadro 7** – Campanhas realizadas durante o período deste relatório quadrimestral.

Nas mesmas datas das campanhas, também foram realizadas as manutenções dos postos hidrométricos, apresentadas nos Relatórios de Operação e Manutenção da Rede Hidrológica.

##### 4.3.1.1 Resumo das Campanhas de Medição de Descarga Líquida – Vazão

As Campanhas de medição das descargas líquidas – vazão – permitem acompanhar a variação dos níveis e vazões do rio Camanducaia a montante (PHM) e jusante (PHJ) do futuro reservatório.

Os Relatórios de Operação e Manutenção da Rede Hidrológica do PHM e PHJ bem como os resultados das campanhas realizadas no período, são apresentados nos anexos conforme descritos no **Quadro 8** a seguir. Vale destacar que a campanha 24 foi realizada, contudo, até o fechamento deste relatório não foi finalizada a compilação de dados bem como o resultado dos laudos laboratoriais.

Período	Campanha	Relatório em anexo
Jan/2023	21 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.01- PMH</b>
Fev/2023	22 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.02- PMH</b>
Abr/2023	23 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.03- PMH</b>
Mai/2023	24 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.04- PMH</b>

**Quadro 8** – Relação das campanhas realizadas no quadrimestre e os respectivos anexos.

O resumo dos resultados das campanhas hidrológicas e sedimentológicas realizadas até o momento estão apresentados nos **Quadros 9, 10 e 11**.

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PHM									Rio Camanducaia	
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	14/05/2021	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
2	25/06/2021	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
3	29/07/2021	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
4	20/08/2021	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
5	19/09/2021	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
6	21/10/2021	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
7	28/11/2021	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
8	07/12/2021	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
9	19/01/2022	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
10	23/02/2022	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
11	23/03/2022	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
12	26/04/2022	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
13	16/05/2022	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14	14/06/2022	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
15	20/07/2022	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
16	17/08/2022	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17	16/09/2022	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	1,160	05,0
18	20/10/2022	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
19	22/11/2022	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
20	21/12/2022	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
21	31/01/2023	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
22	16/02/2023	1	135	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
23	05/04/2023	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	A.L.
24	12/05/2023	1	136	*	9,83	16,50	20,50	1,10	0,597	A.L.

A.L. – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

**Quadro 9** – Resultados das campanhas de medição – PHM.



RESUMO DO RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PSED									Rio Camanducaia	
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	22/05/2021	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
2	25/06/2021	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
3	29/07/2021	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
4	20/08/2021	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
5	20/09/2021	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
RESUMO DO RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PSED									Rio Camanducaia	
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
6	21/10/2021	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
7	29/11/2021	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
8	07/12/2021	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
9	19/01/2022	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
10	23/02/2022	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
11	23/03/2022	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
12	26/04/2022	2	211	-	2,11	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
13	16/05/2022	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14	14/06/2022	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
15	20/07/2022	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
16	17/08/2022	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
17	16/09/2022	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
18	19/10/2022	SR	202	-	2,02	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
19	22/11/2022	SR	249	-	2,49	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
20	21/12/2022	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
21	31/01/2023	1	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
22	15/02/2023	1	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
23	05/04/2023	1	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	A.L.*
24	12/05/2023	1	260	*	7,97	25,00	22,10	1,69	0,319	A.L.

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

**Quadro 10 – Resultados das campanhas de medição – PSED.**

RESUMO DO RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PHJ								Rio Camanducaia		
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	30/05/2022	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
2	13/06/2022	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
3	21/07/2022	1	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	A.L.
4	18/08/2022	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
5	19/09/2022	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
6	20/10/2022	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
7	20/11/2022	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
8	21/12/2022	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
9	31/01/2023	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
10	15/02/2023	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
11	05/04/2023	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	A.L.
12	12/05/2023	2	*	164	07,67	32,90	21,10	1,57	0,233	A.L.

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

**Quadro 11 – Resultados das campanhas de medição – PHJ.**



#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

Será dada continuidade na realização de campanhas mensais de medição de descarga líquida e alimentação de banco de dados.

## 5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

O Quadro 12 a seguir apresenta o cronograma das atividades do Programa.

Notas:

- (1) Para o cálculo da curva-chave deve-se considerar ao menos um ano hidrológico de medições de descarga líquida. A partir do cálculo inicial da curva-chave será feito seu refinamento, conforme forem obtidos dados da descarga líquida, ao longo das campanhas.





## **6. ANEXO**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.01-PMH**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.02-PMH**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.03-PMH**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.04-PMH**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.01-PMH**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, JANEIRO DE 2023



## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	15
5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	17
5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	18
5.2. POSTO PSED.....	20
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	20
5.2.2. NIVELAMENTO .....	21
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	22
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	23
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	24
5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	25
5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	26
5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	27
5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	28
5.3. POSTO PHJ.....	30
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	30
5.3.2. NIVELAMENTO .....	31
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	32
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	33
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	34
5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	35
5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	36
5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	37
5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	38
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES .....</b>	<b>40</b>
6.1.1. PHM.....	40

---

6.1.2.	PSED .....	41
6.1.3.	PHJ .....	42
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 21ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM e PSED, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Admerson Morais de Osti	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Marlon Pacheco Souza	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

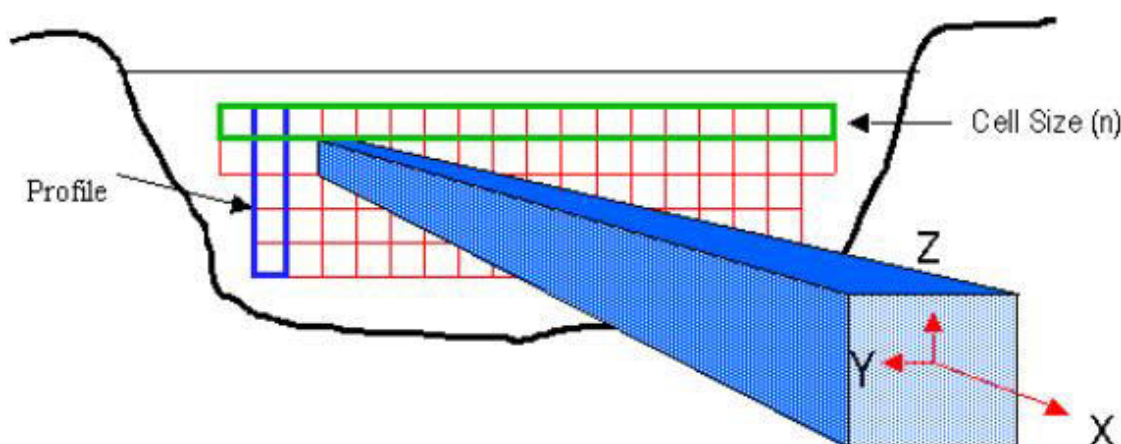


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.



#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS


Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	31/01/2023	Hora Inicial	15:00	Cota da Régua Inicial (cm)	135
		Hora Final	17:10	Cota da Régua Final (cm)	135

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo





COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	135 cm às 15:00 h em 31/01/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1397		4993	3596	-
RN1		1502		3491	-2
L3 (3 - 4 m)		1995		2998	-2
L2 (2 - 3 m)		2996		1997	-3
NA		3645		1348	-

### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	Seção de Réguas (SR)
	
Lance de Régua 01 (L1)	Referência de Nível 01 (RN1)
	



### 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHM

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 20.8 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 19.3 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.596 m/s
Altura da Medida 1.350 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 11.5 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 m	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:		ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 2.83 m/s	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 1.31 m	Serial #: 2199      Firmware: 44.24
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Prof. Média: 0.927 m	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	% Medição.: 48.92	Modo BT: Auto      Pulsos BT: Dyn
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Temperatura da Água.: 25.0 °C	Modo WT: Auto      Pulsos WT: Dyn
WT Up Vel.: 10.00 m/s	Temp. ADCP.: 24.5 °C	WZ.: 5
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_phm\_2023.01\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem		Mem #Ens.	Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R		Superfíc	Meio	Fundo	Esquerd	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	1.00	2.00	130	3.39	5.24	2.03	0.165	0.089	10.9	20.8	19.1	15:10	15:12	0.15	0.57	1	1
001	R	1.00	2.00	126	3.53	5.59	2.07	0.167	0.113	11.5	20.6	19.0	15:12	15:14	0.16	0.60	1	0
002	L	1.00	2.00	136	3.46	5.68	1.96	0.168	0.097	11.4	20.8	19.4	15:14	15:16	0.15	0.58	0	0
003	R	1.00	2.00	123	3.58	5.63	2.18	0.187	0.117	11.7	20.9	19.3	15:16	15:18	0.16	0.60	1	0
004	L	1.00	2.00	130	3.58	5.80	2.08	0.169	0.074	11.7	20.9	19.5	15:19	15:21	0.16	0.60	5	1
005	R	1.00	2.00	128	3.49	5.52	2.07	0.184	0.101	11.4	20.6	19.0	15:21	15:23	0.16	0.60	1	0
006	L	1.00	2.00	123	3.54	5.77	2.00	0.172	0.124	11.6	21.2	19.8	15:23	15:25	0.17	0.59	1	0
007	R	1.00	2.00	129	3.65	5.79	2.16	0.173	0.120	11.9	20.9	19.3	15:25	15:27	0.15	0.61	1	0
Média		1.00	2.00	128	3.53	5.63	2.07	0.176	0.104	11.5	20.8	19.3	Total	00:17	0.16	0.60	1	0
SDev		0.00	0.00	4	0.079	0.187	0.076	0.009	0.017	0.299	0.2	0.3			0.01	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.17	0.03	0.01	0.01			0.04	0.02		

Observações:

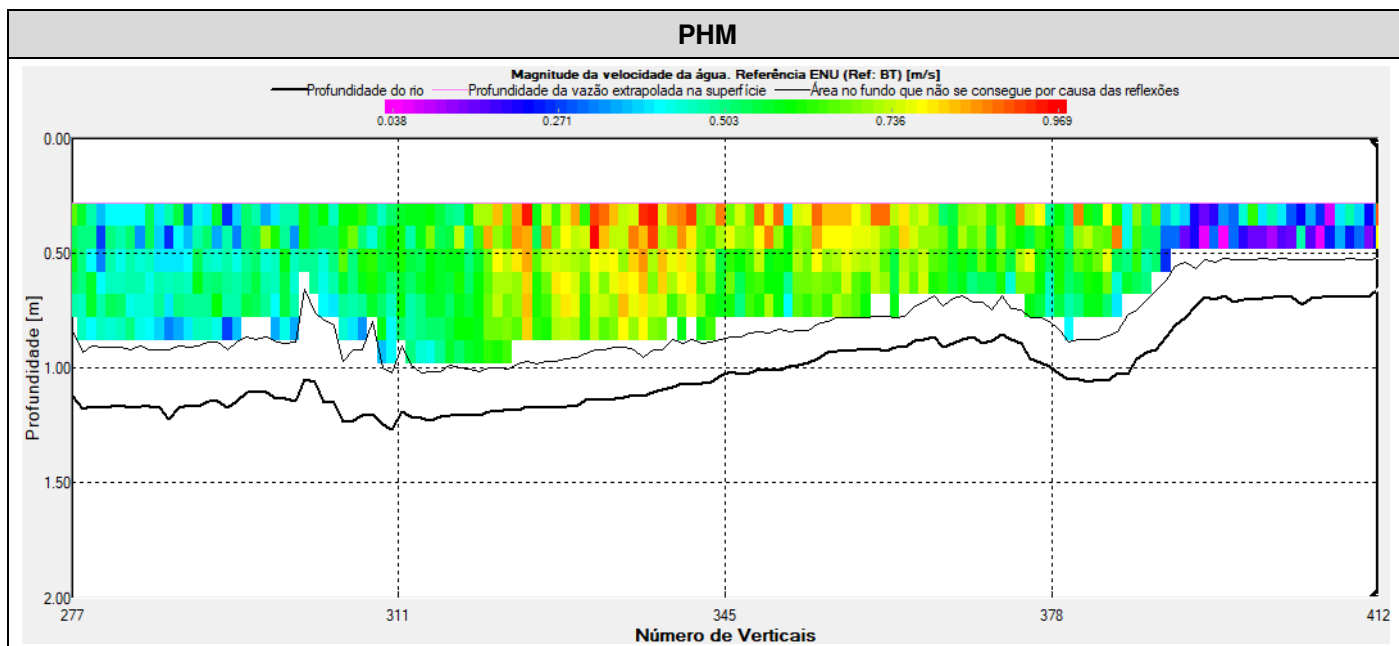
COTA DA RÉGUA: 135 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 25 °C

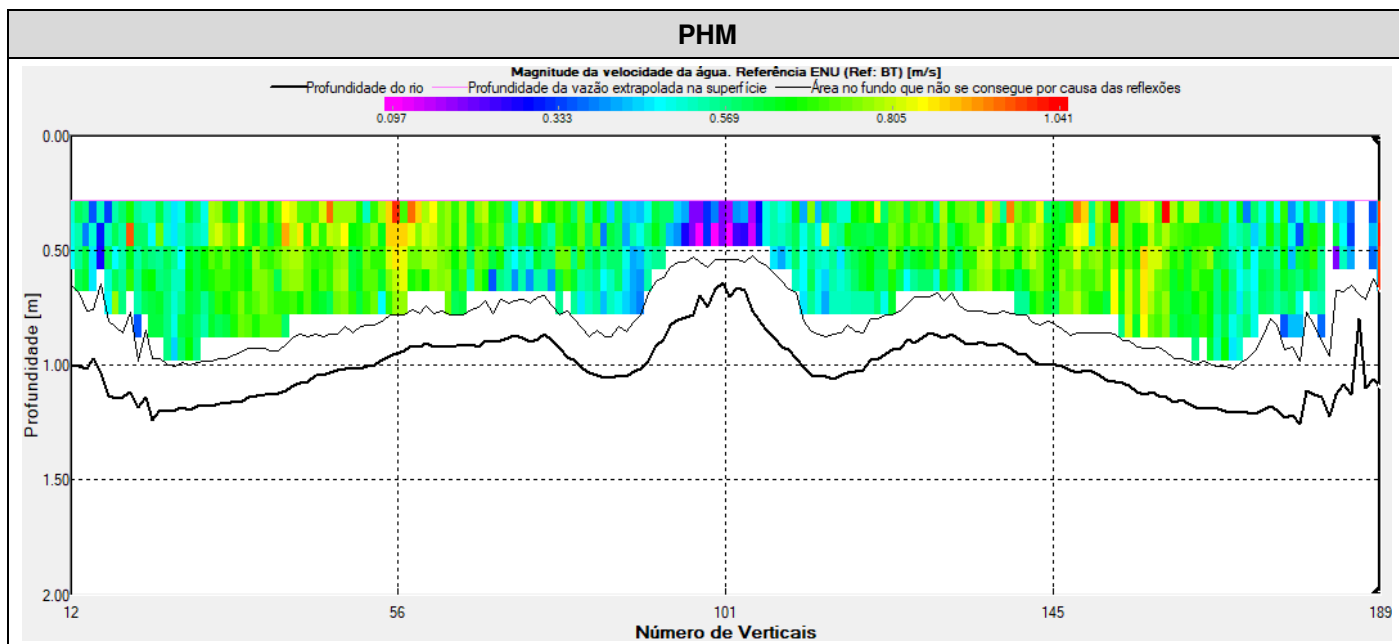
TEMPERATURA DO AR: 28 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL





### 5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	31/01/2023	HORA:	16:01 h
COTA:	135 cm	LARGURA DO RIO:	22,80 m
TEMPERATURA ÁGUA:	25 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	28 °C	CONDIÇÕES TEMPO:	bom
TÉCNICOS:	Admerson / Marlon	CONCENTRAÇÃO:	57,0 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10,00%	1,08	02,6	22".7			
2	30,00%	1,10	05,5	14".2			
3	50,00%	1,97	09,3	11".9			
4	70,00%	1,87	12,1	25".8			
5	90,00%	1,04	16,6	15".2			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82.510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5740/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5740-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	57,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	175,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luís Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: ea90ee27985444ec8d34eb24b9d8a4a0

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mvfmweb.com](http://portal.mvfmweb.com).

## 5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5730/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5730-1/2023.0 Estação Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.

LQ: Limite de Quantificação.

EPA: Environmental Protection Agency

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília

### Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	3,41	3,41	96,59
1	3,34	6,75	93,25
0,85	0,15	6,90	93,10
0,5	2,25	9,15	90,85
0,3	12,94	22,09	77,91
0,25	0,15	22,24	77,76
0,125	55,83	78,07	21,93
0,063	14,56	92,62	7,38
< 0,063	7,38	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300

CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A

Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900

teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2




Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** a016689e08aa4e97a7a22f82e11290ab

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	31/01/2023	<b>Hora Inicial</b>	09:30	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	325
		<b>Hora Final</b>	11:50	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	325

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	
- Estação encontrada com os RRNN parcialmente assoreados.	





### 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	325 cm às 10:00 h em 31/01/2022

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	0987		7053	6066	-
L5 (5 - 6 m)		2058		4995	-5
L4 (4 - 5 m)		3059		3994	-6
L3 (3 - 4 m)		3055		3998	-2
NA		3805		3248	-



### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

PSED	
Seção de Réguas (SR)	Lances de Réguas 03 e 04 (L3 e L4)
	
Referência de Nível 02 (RN2)	Lance de Régua 03 (L3 = 3 – 4 m)
	



### 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PSED

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 22.4 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 37.8 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.384 m/s
Altura da Medida 3.250 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 14.5 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 m	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 1.08 m/s
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.77 m
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Prof. Média: 1.68 m
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	% Medição.: 59.05
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Temperatura da Água.: 23.6 °C
WT Up Vel.: 10.00 m/s	Temp. ADCP.: 23.6 °C
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
	Serial #: 2199      Firmware: 44.24
	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
	Modo BT: Auto      Pulsos BT: Dyn
	Modo WT: Auto      Pulsos WT: Dyn
	WZ: 5

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_psed\_2023.01\_01.mml

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

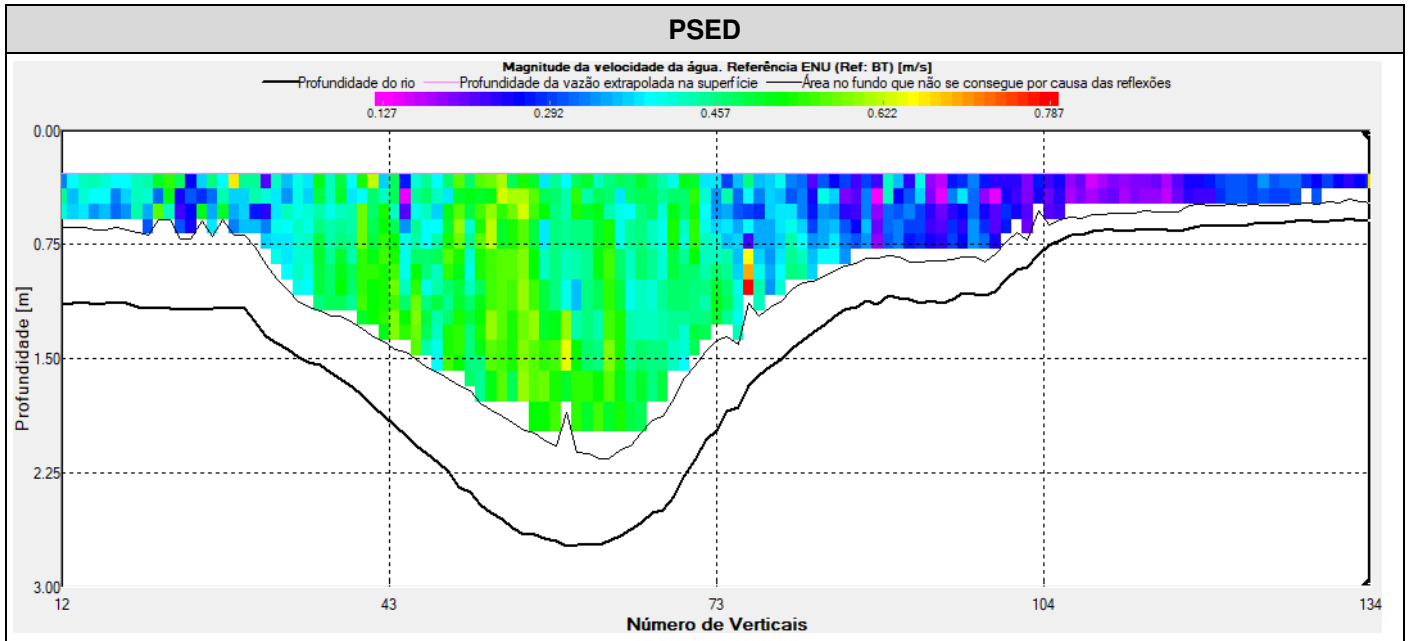
Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#		Distância da Margem		#Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
		L	R		Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	1.00	2.00	123	2.37	8.96	3.52	0.156	0.117	15.1	22.3	37.8	10:15	10:17	0.19	0.40	0	0
001	R	1.00	2.00	129	2.39	8.40	3.38	0.091	0.122	14.4	22.7	37.4	10:17	10:19	0.18	0.38	2	0
002	L	1.00	2.00	104	2.23	8.50	3.23	0.072	0.116	14.1	22.7	37.9	10:19	10:21	0.22	0.37	0	0
003	R	1.00	2.00	134	2.32	8.40	3.51	0.109	0.133	14.5	22.2	37.7	10:21	10:23	0.17	0.38	5	0
004	L	1.00	2.00	98	2.23	8.65	3.23	0.147	0.106	14.4	22.4	37.9	10:23	10:24	0.22	0.38	0	0
005	R	1.00	2.00	111	2.38	8.49	3.49	0.197	0.111	14.7	22.4	37.6	10:24	10:26	0.20	0.39	0	0
006	L	1.00	2.00	110	2.16	8.46	3.18	0.177	0.110	14.1	22.4	38.2	10:26	10:28	0.20	0.37	2	0
007	R	1.00	2.00	111	2.35	8.59	3.49	0.153	0.105	14.7	22.4	37.7	10:28	10:30	0.20	0.39	0	0
Média		1.00	2.00	115	2.30	8.56	3.38	0.138	0.115	14.5	22.4	37.8	Total	00:14	0.20	0.38	1	0
SDev		0.00	0.00	12	0.085	0.185	0.146	0.043	0.009	0.337	0.2	0.2			0.02	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.11	0.04	0.02	0.04	0.31	0.08	0.02	0.01	0.01			0.08	0.03		

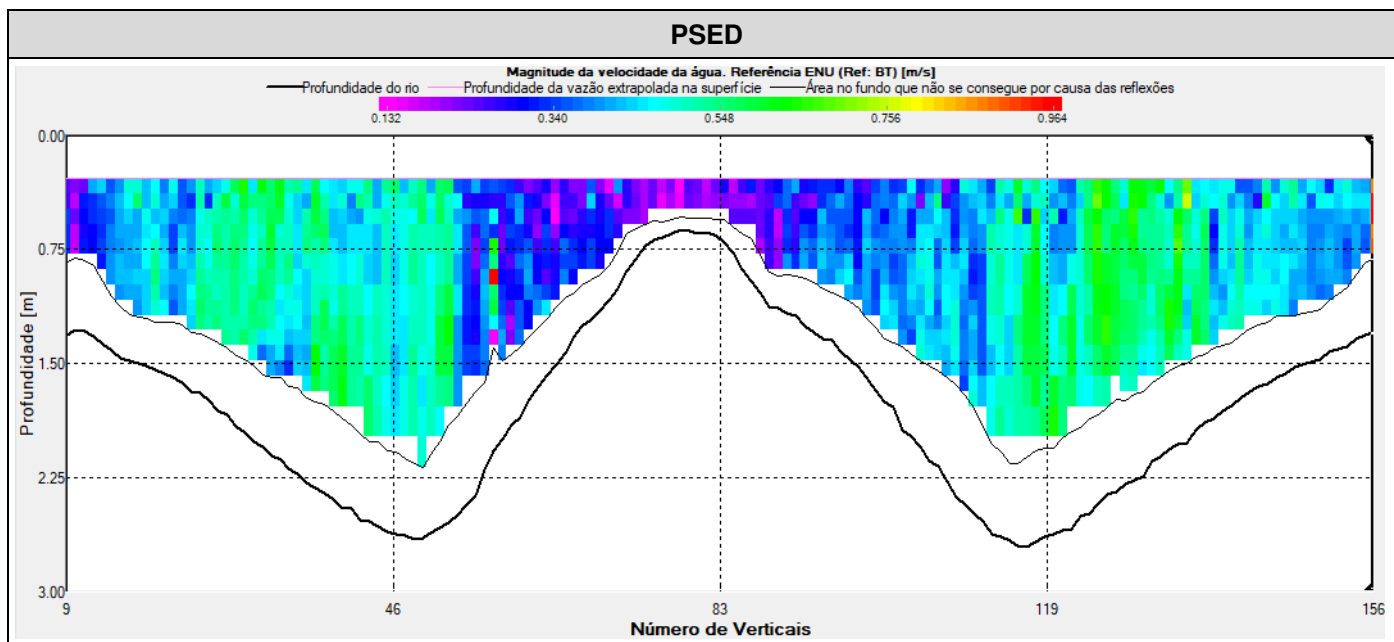
Observações:

COTA DA RÉGUA: 325 CM  
TEMPERATURA DA ÁGUA: 23,6 °C  
TEMPERATURA DO AR: 26 °C

### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	31/01/2023	<b>HORA:</b>	11:00 h
<b>COTA:</b>	325 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	22,40 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	26 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	26 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admserson / Marlon	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	44,0 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10,00%	1,63	03,40	30".9			
2	30,00%	2,22	07,00	37".8			
3	50,00%	2,63	09,50	20".5			
4	70,00%	2,70	11,70	29".8			
5	90,00%	1,75	15,50	32".8			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5738/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5738-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	44,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	54,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília</p>

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 2dfdbf07ec8b402d979c8fab221c7df4

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5729/2023.0 Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5729-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília

#### Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	3,10	3,10	96,90
1	2,14	5,24	94,76
0,85	0,26	5,50	94,50
0,5	1,70	7,20	92,80
0,3	13,74	20,94	79,06
0,25	0,23	21,17	78,83
0,125	50,39	71,56	28,44
0,063	24,73	96,29	3,71
< 0,063	3,71	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Inscr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico


**Chave de Validação:** a654d032a8c54553bbb405fbb91e1c43

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).



### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	31/01/2023	<b>Hora Inicial</b>	13:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	184
		<b>Hora Final</b>	14:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	184

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo




COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	184 cm às 13:00 h em 31/01/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1143		4771	3628	-
RN4		1189		3582	-2
L2 (3 - 4 m)		1775		2996	-4
L1 (1 - 3 m)		2771		2000	-2
NA		2933		1838	-

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	
	
Lances de Régua 01 e 02 (L1 e L2)	Lance de Régua 01 (NA)
	

### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHJ

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 22.0 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 33.7 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.428 m/s
Altura da Medida 1.840 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 14.4 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0. Qm	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2199    Firmware: 44.24
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	Modo BT: Auto    Pulsos BT: Dyn
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Modo WT: Auto    Pulsos WT: Dyn
WT Up Vel.: 10.00 m/s	WZ : 5
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	
Max. Vel.: 1.59 m/s	
Max. Prof.: 2.18 m	
Prof. Média: 1.53 m	
% Medição.: 52.56	
Temperatura da Água.: 25.0 °C	
Temp. ADCP.: 24.9 °C	

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_phj\_2023.01\_01.mmm

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM    Evaluation: SIM

Localização Medição: A JUSANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem			#Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R			Superfície	Meio	Fundo	Esquerd	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	4.00	2.00	104	2.22	7.61	2.39	1.61	0.602	14.4	21.7	33.5	13:28	13:30	0.18	0.43	0	1
001	R	4.00	2.00	87	2.21	7.42	2.38	1.68	0.663	14.4	21.7	33.3	13:30	13:31	0.21	0.43	0	1
002	L	4.00	2.00	97	2.11	7.49	2.29	1.02	0.618	13.5	21.9	34.5	13:31	13:33	0.21	0.39	0	1
003	R	4.00	2.00	81	2.08	7.02	2.43	1.75	0.647	13.9	21.7	33.1	13:33	13:34	0.22	0.42	0	1
004	L	4.00	2.00	94	2.13	7.34	2.42	1.79	0.557	14.2	22.1	34.2	13:34	13:36	0.20	0.42	0	1
005	R	4.00	2.00	77	2.34	7.33	2.65	1.51	0.587	14.4	22.3	33.0	13:36	13:37	0.24	0.44	0	1
006	L	4.00	2.00	83	2.08	7.43	2.27	1.58	0.549	13.9	21.7	33.6	13:37	13:39	0.24	0.41	0	1
007	R	4.00	2.00	73	2.24	7.14	2.49	1.60	0.540	14.0	22.2	32.7	13:39	13:40	0.28	0.43	0	1
008	L	4.00	2.00	78	2.43	8.79	2.49	1.33	0.473	15.5	22.9	36.2	13:40	13:41	0.27	0.43	0	2
009	R	4.00	2.00	79	2.52	8.14	2.82	1.70	0.569	15.7	22.4	32.7	13:41	13:43	0.24	0.48	0	1
Média		4.00	2.00	85	2.23	7.57	2.46	1.56	0.581	14.4	22.0	33.7	Total	00:14	0.23	0.43	0	1
SDev		0.00	0.00	10	0.154	0.522	0.166	0.230	0.056	0.703	0.4	1.1			0.03	0.02		
SD/M		0.00	0.00	0.12	0.07	0.07	0.07	0.15	0.10	0.05	0.02	0.03			0.12	0.05		

Observações:

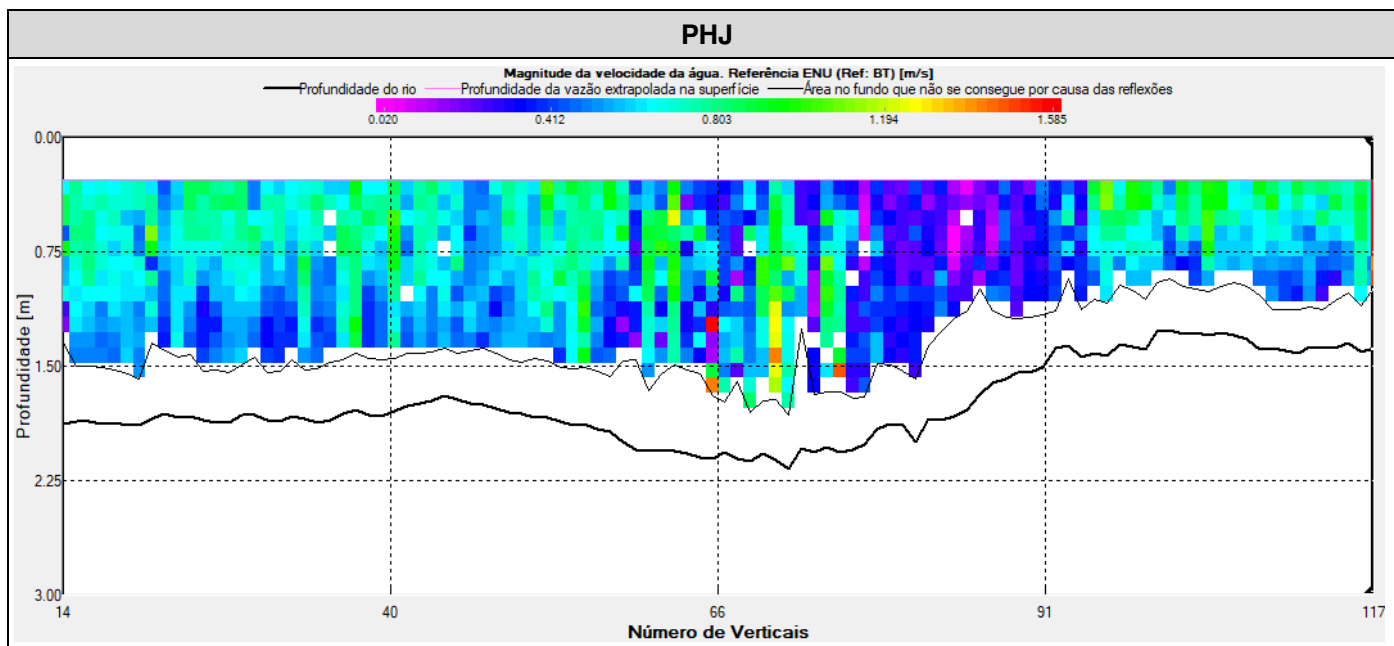
COTA DA RÉGUA: 184 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 25 °C

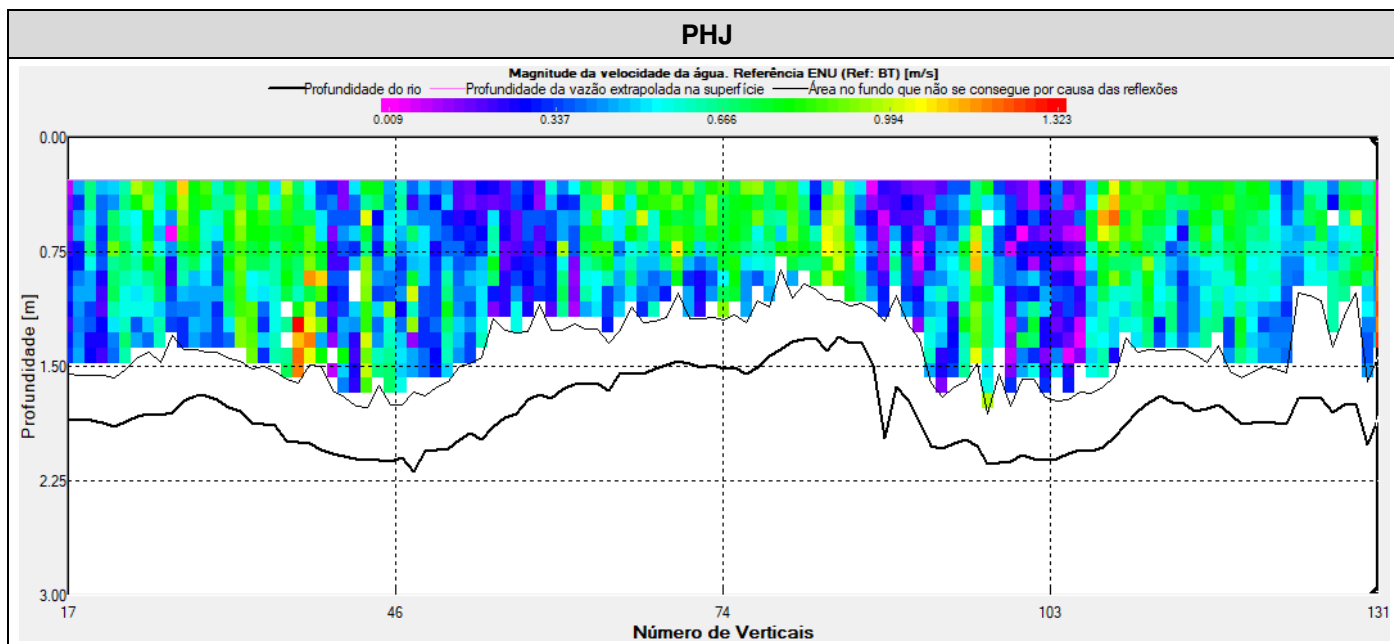
TEMPERATURA DO AR: 29 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL





### 5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	31/01/2023	<b>HORA:</b>	13:30 h
<b>COTA:</b>	184 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	20,03 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	25 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	29°C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Marlon	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
<b>MÉTODO AMOSTRAGEM:</b>		III	<b>AMOSTRADOR:</b>	USDH 48	<b>Ø DO BICO:</b>	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	10,00%	1,81	04,60	06".3		
2	30,00%	1,78	07,00	22".5		
3	50,00%	2,05	09,70	23".3		
4	70,00%	2,07	12,50	45".8		
5	90,00%	1,38	18,70	11".2		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)



### 5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5736/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5736-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PHJ	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	68,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	66,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília</p>

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 73b60aac65144355871c535085e92c6b

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

### 5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R NicaraÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82.510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5728/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5728-1/2023.0 - Camanducaia - PHJ	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 13/03/2023 15:43

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	2,35	2,35	97,65
2	6,89	9,24	90,76
1	10,40	19,63	80,37
0,85	0,74	20,37	79,63
0,5	6,71	27,07	72,93
0,3	14,01	41,08	58,92
0,25	0,00	41,08	58,92
0,125	37,52	78,60	21,40
0,063	13,47	92,08	7,92
< 0,063	7,92	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** edd0fccb13794228b9096c9bab2e3e4f

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mefinsweb.com](http://portal.mefinsweb.com).

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PHJ				Rio Camanducaia		
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.



## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 22/12/2022 a 31/01/2023**

Data	Cota (m)	Bateria
22/12/2022 01:00	1,32	12,75
22/12/2022 02:00	1,32	12,75
22/12/2022 03:00	1,32	12,75
22/12/2022 04:00	1,31	12,75
22/12/2022 05:00	1,32	12,75
22/12/2022 06:00	1,32	12,75
22/12/2022 07:00	1,31	13,50
22/12/2022 08:00	1,30	13,75
22/12/2022 09:00	1,29	13,75
22/12/2022 10:00	1,29	13,75
22/12/2022 11:00	1,29	13,75
22/12/2022 12:00	1,28	13,75
22/12/2022 13:00	1,27	13,75
22/12/2022 14:00	1,27	13,75
22/12/2022 15:00	1,27	13,75
22/12/2022 16:00	1,27	13,75
22/12/2022 17:00	1,26	13,75
22/12/2022 18:00	1,25	13,25
22/12/2022 19:00	1,25	13,00
22/12/2022 20:00	1,25	13,00
22/12/2022 21:00	1,25	13,00
22/12/2022 22:00	1,24	13,00
22/12/2022 23:00	1,25	13,00
23/12/2022 00:00	1,24	12,75
23/12/2022 01:00	1,25	12,75
23/12/2022 02:00	1,24	12,75
23/12/2022 03:00	1,24	12,75
23/12/2022 04:00	1,23	12,75
23/12/2022 05:00	1,23	12,75
23/12/2022 06:00	1,22	12,75
23/12/2022 07:00	1,22	13,00
23/12/2022 08:00	1,22	13,75
23/12/2022 09:00	1,23	13,50
23/12/2022 10:00	1,22	13,75
23/12/2022 11:00	1,22	13,75
23/12/2022 12:00	1,22	13,75
23/12/2022 13:00	1,22	13,75
23/12/2022 14:00	1,22	13,75
23/12/2022 15:00	1,22	13,75
23/12/2022 16:00	1,22	13,00
23/12/2022 17:00	1,59	13,00
23/12/2022 18:00	2,11	13,00
23/12/2022 19:00	2,06	13,00

23/12/2022 20:00	1,83	13,00
23/12/2022 21:00	1,65	13,00
23/12/2022 22:00	1,59	12,75
23/12/2022 23:00	1,61	12,75
24/12/2022 00:00	1,68	12,75
24/12/2022 01:00	1,71	12,75
24/12/2022 02:00	1,74	12,75
24/12/2022 03:00	1,76	12,75
24/12/2022 04:00	1,77	12,75
24/12/2022 05:00	1,80	12,75
24/12/2022 06:00	1,83	12,75
24/12/2022 07:00	1,85	13,00
24/12/2022 08:00	1,87	13,75
24/12/2022 09:00	1,87	13,50
24/12/2022 10:00	1,86	13,75
24/12/2022 11:00	1,83	13,75
24/12/2022 12:00	1,80	13,75
24/12/2022 13:00	1,75	13,75
24/12/2022 14:00	1,71	13,75
24/12/2022 15:00	1,66	13,75
24/12/2022 16:00	1,62	13,75
24/12/2022 17:00	1,59	13,75
24/12/2022 18:00	1,56	13,00
24/12/2022 19:00	1,51	13,00
24/12/2022 20:00	1,49	13,00
24/12/2022 21:00	1,46	13,00
24/12/2022 22:00	1,44	13,00
24/12/2022 23:00	1,41	13,00
25/12/2022 00:00	1,39	13,00
25/12/2022 01:00	1,38	12,75
25/12/2022 02:00	1,36	12,75
25/12/2022 03:00	1,36	12,75
25/12/2022 04:00	1,35	12,75
25/12/2022 05:00	1,34	12,75
25/12/2022 06:00	1,33	12,75
25/12/2022 07:00	1,33	13,00
25/12/2022 08:00	1,32	13,75
25/12/2022 09:00	1,32	13,75
25/12/2022 10:00	1,32	13,75
25/12/2022 11:00	1,32	13,75
25/12/2022 12:00	1,32	13,75
25/12/2022 13:00	1,32	13,75
25/12/2022 14:00	1,33	13,75
25/12/2022 15:00	1,34	13,75
25/12/2022 16:00	1,35	13,75
25/12/2022 17:00	1,36	13,75
25/12/2022 18:00	1,35	13,00
25/12/2022 19:00	1,35	13,00
25/12/2022 20:00	1,35	13,00
25/12/2022 21:00	1,34	13,00

25/12/2022 22:00	1,34	13,00
25/12/2022 23:00	1,34	13,00
26/12/2022 00:00	1,34	13,00
26/12/2022 01:00	1,36	12,75
26/12/2022 02:00	1,36	12,75
26/12/2022 03:00	1,45	12,75
26/12/2022 04:00	1,56	12,75
26/12/2022 05:00	1,62	12,75
26/12/2022 06:00	1,56	12,75
26/12/2022 07:00	1,57	12,75
26/12/2022 08:00	1,57	13,25
26/12/2022 09:00	1,52	13,50
26/12/2022 10:00	1,49	13,75
26/12/2022 11:00	1,47	13,75
26/12/2022 12:00	1,47	13,75
26/12/2022 13:00	1,47	13,75
26/12/2022 14:00	1,47	13,75
26/12/2022 15:00	1,49	13,75
26/12/2022 16:00	1,67	13,75
26/12/2022 17:00	1,62	13,75
26/12/2022 18:00	1,55	13,00
26/12/2022 19:00	1,56	13,00
26/12/2022 20:00	1,59	13,00
26/12/2022 21:00	1,59	13,00
26/12/2022 22:00	1,59	13,00
26/12/2022 23:00	1,59	13,00
27/12/2022 00:00	1,59	12,75
27/12/2022 01:00	1,59	13,00
27/12/2022 02:00	1,58	12,75
27/12/2022 03:00	1,58	12,75
27/12/2022 04:00	1,59	12,75
27/12/2022 05:00	1,67	12,75
27/12/2022 06:00	1,90	12,75
27/12/2022 07:00	1,85	12,75
27/12/2022 08:00	1,77	13,50
27/12/2022 09:00	1,71	13,75
27/12/2022 10:00	1,69	13,75
27/12/2022 11:00	1,69	13,75
27/12/2022 12:00	1,69	13,75
27/12/2022 13:00	1,70	13,75
27/12/2022 14:00	1,71	13,75
27/12/2022 15:00	1,72	13,75
27/12/2022 16:00	1,73	13,75
27/12/2022 17:00	1,73	13,75
27/12/2022 18:00	1,73	13,25
27/12/2022 19:00	1,76	13,00
27/12/2022 20:00	1,77	13,00
27/12/2022 21:00	1,82	13,00
27/12/2022 22:00	1,84	13,00
27/12/2022 23:00	1,83	13,00

28/12/2022 00:00	1,82	13,00
28/12/2022 01:00	1,84	13,00
28/12/2022 02:00	1,92	12,75
28/12/2022 03:00	2,09	12,75
28/12/2022 04:00	2,31	12,75
28/12/2022 05:00	2,81	12,75
28/12/2022 06:00	3,06	12,75
28/12/2022 07:00	3,05	12,75
28/12/2022 08:00	2,89	13,00
28/12/2022 09:00	2,72	13,25
28/12/2022 10:00	2,67	13,50
28/12/2022 11:00	2,63	13,75
28/12/2022 12:00	2,62	13,75
28/12/2022 13:00	2,57	13,75
28/12/2022 14:00	2,56	13,75
28/12/2022 15:00	2,50	13,75
28/12/2022 16:00	2,48	13,75
28/12/2022 17:00	2,45	13,00
28/12/2022 18:00	2,43	13,00
28/12/2022 19:00	2,39	13,00
28/12/2022 20:00	2,36	13,00
28/12/2022 21:00	2,36	13,00
28/12/2022 22:00	2,36	13,00
28/12/2022 23:00	2,36	13,00
29/12/2022 00:00	2,38	13,00
29/12/2022 01:00	2,40	13,00
29/12/2022 02:00	2,42	12,75
29/12/2022 03:00	2,43	12,75
29/12/2022 04:00	2,44	12,75
29/12/2022 05:00	2,45	12,75
29/12/2022 06:00	2,46	12,75
29/12/2022 07:00	2,47	12,75
29/12/2022 08:00	2,47	13,50
29/12/2022 09:00	2,48	13,75
29/12/2022 10:00	2,49	13,50
29/12/2022 11:00	2,50	13,75
29/12/2022 12:00	2,49	13,75
29/12/2022 13:00	2,50	13,75
29/12/2022 14:00	2,49	13,75
29/12/2022 15:00	2,50	13,75
29/12/2022 16:00	2,49	13,75
29/12/2022 17:00	2,47	13,75
29/12/2022 18:00	2,47	13,25
29/12/2022 19:00	2,44	13,00
29/12/2022 20:00	2,44	13,00
29/12/2022 21:00	2,42	13,00
29/12/2022 22:00	2,42	13,00
29/12/2022 23:00	2,42	13,00
30/12/2022 00:00	2,40	13,00
30/12/2022 01:00	2,37	13,00

30/12/2022 02:00	2,38	13,00
30/12/2022 03:00	2,38	12,75
30/12/2022 04:00	2,39	12,75
30/12/2022 05:00	2,36	12,75
30/12/2022 06:00	2,34	12,75
30/12/2022 07:00	2,33	13,00
30/12/2022 08:00	2,32	13,75
30/12/2022 09:00	2,32	13,75
30/12/2022 10:00	2,31	13,75
30/12/2022 11:00	2,30	13,75
30/12/2022 12:00	2,28	13,75
30/12/2022 13:00	2,27	13,75
30/12/2022 14:00	2,25	13,75
30/12/2022 15:00	2,23	13,75
30/12/2022 16:00	2,46	13,75
30/12/2022 17:00	2,63	13,75
30/12/2022 18:00	2,51	13,00
30/12/2022 19:00	2,34	13,00
30/12/2022 20:00	2,34	13,00
30/12/2022 21:00	2,37	13,00
30/12/2022 22:00	2,42	13,00
30/12/2022 23:00	2,45	13,00
31/12/2022 00:00	2,44	13,00
31/12/2022 01:00	2,40	12,75
31/12/2022 02:00	2,32	12,75
31/12/2022 03:00	2,24	12,75
31/12/2022 04:00	2,19	12,75
31/12/2022 05:00	2,15	12,75
31/12/2022 06:00	2,14	12,75
31/12/2022 07:00	2,14	13,50
31/12/2022 08:00	2,13	13,75
31/12/2022 09:00	2,14	13,75
31/12/2022 10:00	2,12	13,75
31/12/2022 11:00	2,10	13,75
31/12/2022 12:00	2,08	13,75
31/12/2022 13:00	2,04	13,75
31/12/2022 14:00	2,02	13,75
31/12/2022 15:00	1,99	13,75
31/12/2022 16:00	1,97	13,75
31/12/2022 17:00	1,94	13,75
31/12/2022 18:00	1,93	13,00
31/12/2022 19:00	1,93	13,00
31/12/2022 20:00	1,92	13,00
31/12/2022 21:00	1,92	0,00
31/12/2022 22:00	1,91	0,00
31/12/2022 23:00	1,91	0,00
01/01/2023 00:00	1,90	13,00
01/01/2023 01:00	1,90	13,00
01/01/2023 02:00	1,89	12,75
01/01/2023 03:00	1,88	12,75

01/01/2023 04:00	1,87	12,75
01/01/2023 05:00	1,87	12,75
01/01/2023 06:00	1,86	12,75
01/01/2023 07:00	1,86	13,25
01/01/2023 08:00	1,84	13,50
01/01/2023 09:00	1,84	13,75
01/01/2023 10:00	1,84	13,75
01/01/2023 11:00	1,84	13,75
01/01/2023 12:00	1,84	13,75
01/01/2023 13:00	1,82	13,75
01/01/2023 14:00	1,82	13,75
01/01/2023 15:00	1,81	13,75
01/01/2023 16:00	1,80	13,75
01/01/2023 17:00	1,79	13,75
01/01/2023 18:00	1,77	13,75
01/01/2023 19:00	1,77	13,00
01/01/2023 20:00	1,76	13,00
01/01/2023 21:00	1,73	13,00
01/01/2023 22:00	1,72	13,00
01/01/2023 23:00	1,70	13,00
02/01/2023 00:00	1,69	13,00
02/01/2023 01:00	1,68	12,75
02/01/2023 02:00	1,67	12,75
02/01/2023 03:00	1,67	12,75
02/01/2023 04:00	1,68	12,75
02/01/2023 05:00	1,69	12,75
02/01/2023 06:00	1,69	12,75
02/01/2023 07:00	1,69	13,00
02/01/2023 08:00	1,70	13,75
02/01/2023 09:00	1,71	13,75
02/01/2023 10:00	1,72	13,75
02/01/2023 11:00	1,75	13,75
02/01/2023 12:00	1,77	13,75
02/01/2023 13:00	1,79	13,75
02/01/2023 14:00	1,81	13,75
02/01/2023 15:00	1,82	13,75
02/01/2023 16:00	1,84	13,75
02/01/2023 17:00	1,83	13,75
02/01/2023 18:00	1,83	13,00
02/01/2023 19:00	1,83	13,00
02/01/2023 20:00	1,81	13,00
02/01/2023 21:00	1,84	13,00
02/01/2023 22:00	1,96	13,00
02/01/2023 23:00	2,09	13,00
03/01/2023 00:00	2,04	12,75
03/01/2023 01:00	2,11	12,75
03/01/2023 02:00	2,27	12,75
03/01/2023 03:00	2,40	12,75
03/01/2023 04:00	2,52	12,75
03/01/2023 05:00	2,62	12,75



03/01/2023 06:00	2,67	12,75
03/01/2023 07:00	2,68	13,25
03/01/2023 08:00	2,64	13,50
03/01/2023 09:00	2,61	13,75
03/01/2023 10:00	2,57	13,75
03/01/2023 11:00	2,53	13,75
03/01/2023 12:00	2,52	13,75
03/01/2023 13:00	2,52	13,75
03/01/2023 14:00	2,51	13,75
03/01/2023 15:00	2,50	13,50
03/01/2023 16:00	2,49	13,00
03/01/2023 17:00	2,55	13,00
03/01/2023 18:00	2,50	13,50
03/01/2023 19:00	2,42	13,00
03/01/2023 20:00	2,39	13,00
03/01/2023 21:00	2,33	13,00
03/01/2023 22:00	2,28	13,00
03/01/2023 23:00	2,26	13,00
04/01/2023 00:00	2,22	12,75
04/01/2023 01:00	2,22	12,75
04/01/2023 02:00	2,19	12,75
04/01/2023 03:00	2,19	12,75
04/01/2023 04:00	2,17	12,75
04/01/2023 05:00	2,16	12,75
04/01/2023 06:00	2,14	12,75
04/01/2023 07:00	2,11	13,50
04/01/2023 08:00	2,09	13,50
04/01/2023 09:00	2,08	13,75
04/01/2023 10:00	2,09	13,50
04/01/2023 11:00	2,19	13,75
04/01/2023 12:00	2,21	13,75
04/01/2023 13:00	2,14	13,75
04/01/2023 14:00	2,14	13,75
04/01/2023 15:00	2,12	13,75
04/01/2023 16:00	2,12	13,75
04/01/2023 17:00	2,11	13,75
04/01/2023 18:00	2,10	13,25
04/01/2023 19:00	2,17	13,00
04/01/2023 20:00	2,64	13,00
04/01/2023 21:00	2,82	13,00
04/01/2023 22:00	2,66	13,00
04/01/2023 23:00	2,61	13,00
05/01/2023 00:00	2,67	13,00
05/01/2023 01:00	2,66	12,75
05/01/2023 02:00	2,57	12,75
05/01/2023 03:00	2,52	12,75
05/01/2023 04:00	2,49	12,75
05/01/2023 05:00	2,49	12,75
05/01/2023 06:00	2,47	12,75
05/01/2023 07:00	2,46	13,00

05/01/2023 08:00	2,42	13,50
05/01/2023 09:00	2,37	13,50
05/01/2023 10:00	2,31	13,75
05/01/2023 11:00	2,28	13,75
05/01/2023 12:00	2,25	13,75
05/01/2023 13:00	2,24	13,75
05/01/2023 14:00	2,25	13,75
05/01/2023 15:00	2,26	13,75
05/01/2023 16:00	2,27	13,75
05/01/2023 17:00	2,30	13,25
05/01/2023 18:00	2,31	13,00
05/01/2023 19:00	2,33	13,00
05/01/2023 20:00	2,34	13,00
05/01/2023 21:00	2,35	13,00
05/01/2023 22:00	2,35	13,00
05/01/2023 23:00	2,33	13,00
06/01/2023 00:00	2,31	13,00
06/01/2023 01:00	2,29	12,75
06/01/2023 02:00	2,27	12,75
06/01/2023 03:00	2,26	12,75
06/01/2023 04:00	2,24	12,75
06/01/2023 05:00	2,22	12,75
06/01/2023 06:00	2,22	12,75
06/01/2023 07:00	2,20	13,00
06/01/2023 08:00	2,19	13,50
06/01/2023 09:00	2,17	13,75
06/01/2023 10:00	2,15	13,75
06/01/2023 11:00	2,14	13,75
06/01/2023 12:00	2,12	13,75
06/01/2023 13:00	2,11	13,75
06/01/2023 14:00	2,09	13,75
06/01/2023 15:00	2,08	13,75
06/01/2023 16:00	2,07	13,75
06/01/2023 17:00	2,05	13,75
06/01/2023 18:00	2,03	13,25
06/01/2023 19:00	2,02	13,00
06/01/2023 20:00	2,01	13,00
06/01/2023 21:00	1,98	13,00
06/01/2023 22:00	1,97	13,00
06/01/2023 23:00	1,96	13,00
07/01/2023 00:00	1,94	13,00
07/01/2023 01:00	1,93	13,00
07/01/2023 02:00	1,91	12,75
07/01/2023 03:00	1,91	12,75
07/01/2023 04:00	1,90	12,75
07/01/2023 05:00	1,89	12,75
07/01/2023 06:00	1,87	12,75
07/01/2023 07:00	1,86	13,25
07/01/2023 08:00	1,86	13,50
07/01/2023 09:00	1,85	13,75

07/01/2023 10:00	1,84	13,75
07/01/2023 11:00	1,83	13,75
07/01/2023 12:00	1,82	13,75
07/01/2023 13:00	1,81	13,75
07/01/2023 14:00	1,80	13,75
07/01/2023 15:00	1,79	13,75
07/01/2023 16:00	1,78	13,75
07/01/2023 17:00	1,77	13,75
07/01/2023 18:00	1,77	13,00
07/01/2023 19:00	1,77	13,00
07/01/2023 20:00	1,76	13,00
07/01/2023 21:00	1,76	13,00
07/01/2023 22:00	1,74	13,00
07/01/2023 23:00	1,72	13,00
08/01/2023 00:00	1,72	13,00
08/01/2023 01:00	1,71	12,75
08/01/2023 02:00	1,71	12,75
08/01/2023 03:00	1,69	12,75
08/01/2023 04:00	1,69	12,75
08/01/2023 05:00	1,69	12,75
08/01/2023 06:00	1,68	12,75
08/01/2023 07:00	1,67	13,00
08/01/2023 08:00	1,67	13,50
08/01/2023 09:00	1,67	13,75
08/01/2023 10:00	1,66	13,75
08/01/2023 11:00	1,66	13,75
08/01/2023 12:00	1,65	13,75
08/01/2023 13:00	1,64	13,75
08/01/2023 14:00	1,66	13,75
08/01/2023 15:00	1,75	13,75
08/01/2023 16:00	1,72	13,75
08/01/2023 17:00	1,67	13,75
08/01/2023 18:00	1,65	13,00
08/01/2023 19:00	1,65	13,00
08/01/2023 20:00	1,66	13,00
08/01/2023 21:00	1,64	13,00
08/01/2023 22:00	1,64	13,00
08/01/2023 23:00	1,64	13,00
09/01/2023 00:00	1,65	13,00
09/01/2023 01:00	1,65	12,75
09/01/2023 02:00	1,65	12,75
09/01/2023 03:00	1,65	12,75
09/01/2023 04:00	1,66	12,75
09/01/2023 05:00	1,66	12,75
09/01/2023 06:00	1,66	12,75
09/01/2023 07:00	1,64	13,25
09/01/2023 08:00	1,64	13,50
09/01/2023 09:00	1,63	13,75
09/01/2023 10:00	1,64	13,75
09/01/2023 11:00	1,64	13,75

09/01/2023 12:00	1,66	13,75
09/01/2023 13:00	1,68	13,75
09/01/2023 14:00	1,72	13,75
09/01/2023 15:00	1,72	13,75
09/01/2023 16:00	1,71	13,00
09/01/2023 17:00	1,83	13,00
09/01/2023 18:00	1,94	13,00
09/01/2023 19:00	1,97	13,00
09/01/2023 20:00	2,04	13,00
09/01/2023 21:00	2,07	13,00
09/01/2023 22:00	2,06	13,00
09/01/2023 23:00	2,04	13,00
10/01/2023 00:00	2,02	12,75
10/01/2023 01:00	2,01	12,75
10/01/2023 02:00	1,97	12,75
10/01/2023 03:00	1,95	12,75
10/01/2023 04:00	1,92	12,75
10/01/2023 05:00	1,97	12,75
10/01/2023 06:00	1,99	12,75
10/01/2023 07:00	1,99	13,00
10/01/2023 08:00	1,99	13,50
10/01/2023 09:00	2,00	13,75
10/01/2023 10:00	2,01	13,75
10/01/2023 11:00	2,03	13,75
10/01/2023 12:00	2,02	13,75
10/01/2023 13:00	2,05	13,75
10/01/2023 14:00	2,03	13,75
10/01/2023 15:00	2,02	13,75
10/01/2023 16:00	2,01	13,75
10/01/2023 17:00	1,99	13,75
10/01/2023 18:00	1,97	13,25
10/01/2023 19:00	1,97	13,00
10/01/2023 20:00	1,94	13,00
10/01/2023 21:00	1,93	13,00
10/01/2023 22:00	1,92	13,00
10/01/2023 23:00	1,92	13,00
11/01/2023 00:00	1,91	13,00
11/01/2023 01:00	1,91	13,00
11/01/2023 02:00	1,90	13,00
11/01/2023 03:00	1,89	12,75
11/01/2023 04:00	1,88	12,75
11/01/2023 05:00	1,87	12,75
11/01/2023 06:00	1,87	12,75
11/01/2023 07:00	1,87	12,75
11/01/2023 08:00	1,87	12,75
11/01/2023 09:00	1,89	12,75
11/01/2023 10:00	1,96	13,50
11/01/2023 11:00	1,96	13,50
11/01/2023 12:00	1,91	13,75
11/01/2023 13:00	1,89	13,75

11/01/2023 14:00	1,88	13,75
11/01/2023 15:00	1,87	13,75
11/01/2023 16:00	1,86	13,75
11/01/2023 17:00	1,86	13,75
11/01/2023 18:00	1,86	13,25
11/01/2023 19:00	1,85	13,00
11/01/2023 20:00	1,84	13,00
11/01/2023 21:00	1,84	13,00
11/01/2023 22:00	1,82	13,00
11/01/2023 23:00	1,82	13,00
12/01/2023 00:00	1,81	13,00
12/01/2023 01:00	1,80	13,00
12/01/2023 02:00	1,79	12,75
12/01/2023 03:00	1,79	12,75
12/01/2023 04:00	1,79	12,75
12/01/2023 05:00	1,80	12,75
12/01/2023 06:00	1,79	12,75
12/01/2023 07:00	1,79	12,75
12/01/2023 08:00	1,80	13,25
12/01/2023 09:00	1,82	13,75
12/01/2023 10:00	1,80	13,75
12/01/2023 11:00	1,77	13,75
12/01/2023 12:00	1,78	13,75
12/01/2023 13:00	1,79	13,75
12/01/2023 14:00	1,81	13,75
12/01/2023 15:00	1,82	13,75
12/01/2023 16:00	1,86	13,75
12/01/2023 17:00	1,89	13,00
12/01/2023 18:00	1,93	13,00
12/01/2023 19:00	1,98	13,00
12/01/2023 20:00	2,02	13,00
12/01/2023 21:00	2,10	13,00
12/01/2023 22:00	2,12	13,00
12/01/2023 23:00	2,14	13,00
13/01/2023 00:00	2,15	13,00
13/01/2023 01:00	2,16	13,00
13/01/2023 02:00	2,17	12,75
13/01/2023 03:00	2,16	12,75
13/01/2023 04:00	2,14	12,75
13/01/2023 05:00	2,12	12,75
13/01/2023 06:00	2,09	12,75
13/01/2023 07:00	2,06	13,25
13/01/2023 08:00	2,04	13,75
13/01/2023 09:00	2,00	13,75
13/01/2023 10:00	1,97	13,75
13/01/2023 11:00	1,94	13,75
13/01/2023 12:00	1,92	13,75
13/01/2023 13:00	1,90	13,75
13/01/2023 14:00	1,88	13,25
13/01/2023 15:00	1,88	13,75

13/01/2023 16:00	1,88	13,75
13/01/2023 17:00	1,86	13,75
13/01/2023 18:00	1,86	13,50
13/01/2023 19:00	1,86	13,00
13/01/2023 20:00	1,85	13,00
13/01/2023 21:00	1,83	13,00
13/01/2023 22:00	1,82	13,00
13/01/2023 23:00	1,82	13,00
14/01/2023 00:00	2,11	13,00
14/01/2023 01:00	2,69	13,00
14/01/2023 02:00	2,78	12,75
14/01/2023 03:00	2,61	12,75
14/01/2023 04:00	2,46	12,75
14/01/2023 05:00	2,31	12,75
14/01/2023 06:00	2,27	12,75
14/01/2023 07:00	2,26	13,00
14/01/2023 08:00	2,24	13,75
14/01/2023 09:00	2,22	13,75
14/01/2023 10:00	2,19	13,75
14/01/2023 11:00	2,16	13,75
14/01/2023 12:00	2,11	13,75
14/01/2023 13:00	2,09	13,75
14/01/2023 14:00	2,06	13,75
14/01/2023 15:00	2,04	13,75
14/01/2023 16:00	2,03	13,50
14/01/2023 17:00	2,03	13,25
14/01/2023 18:00	2,04	13,25
14/01/2023 19:00	2,04	13,00
14/01/2023 20:00	2,05	13,00
14/01/2023 21:00	2,05	13,00
14/01/2023 22:00	2,06	13,00
14/01/2023 23:00	2,05	13,00
15/01/2023 00:00	2,05	13,00
15/01/2023 01:00	2,03	13,00
15/01/2023 02:00	2,01	12,75
15/01/2023 03:00	1,98	12,75
15/01/2023 04:00	1,95	12,75
15/01/2023 05:00	1,92	12,75
15/01/2023 06:00	1,90	12,75
15/01/2023 07:00	1,87	13,50
15/01/2023 08:00	1,85	13,50
15/01/2023 09:00	1,82	13,75
15/01/2023 10:00	1,80	13,75
15/01/2023 11:00	1,79	13,75
15/01/2023 12:00	1,77	13,75
15/01/2023 13:00	1,76	13,75
15/01/2023 14:00	1,75	13,75
15/01/2023 15:00	1,73	13,75
15/01/2023 16:00	1,72	13,75
15/01/2023 17:00	1,71	13,75

15/01/2023 18:00	1,70	13,25
15/01/2023 19:00	1,69	13,00
15/01/2023 20:00	1,68	13,00
15/01/2023 21:00	1,67	13,00
15/01/2023 22:00	1,67	13,00
15/01/2023 23:00	1,66	13,00
16/01/2023 00:00	1,66	13,00
16/01/2023 01:00	1,64	12,75
16/01/2023 02:00	1,64	12,75
16/01/2023 03:00	1,62	12,75
16/01/2023 04:00	1,62	12,75
16/01/2023 05:00	1,62	12,75
16/01/2023 06:00	1,62	12,75
16/01/2023 07:00	1,65	13,00
16/01/2023 08:00	1,66	13,75
16/01/2023 09:00	1,64	13,50
16/01/2023 10:00	1,63	13,75
16/01/2023 11:00	1,64	13,75
16/01/2023 12:00	1,64	13,75
16/01/2023 13:00	1,64	13,75
16/01/2023 14:00	1,61	13,75
16/01/2023 15:00	1,61	13,75
16/01/2023 16:00	1,59	13,75
16/01/2023 17:00	1,71	13,00
16/01/2023 18:00	2,12	13,00
16/01/2023 19:00	1,86	13,00
16/01/2023 20:00	1,69	13,00
16/01/2023 21:00	1,64	13,00
16/01/2023 22:00	1,61	13,00
16/01/2023 23:00	1,59	13,00
17/01/2023 00:00	1,58	12,75
17/01/2023 01:00	1,57	12,75
17/01/2023 02:00	1,58	12,75
17/01/2023 03:00	1,58	12,75
17/01/2023 04:00	1,58	12,75
17/01/2023 05:00	1,57	12,75
17/01/2023 06:00	1,59	12,75
17/01/2023 07:00	1,60	13,00
17/01/2023 08:00	1,62	13,75
17/01/2023 09:00	1,67	13,75
17/01/2023 10:00	1,72	13,75
17/01/2023 11:00	1,79	13,75
17/01/2023 12:00	1,85	13,75
17/01/2023 13:00	1,91	13,75
17/01/2023 14:00	1,97	13,75
17/01/2023 15:00	2,01	13,75
17/01/2023 16:00	2,15	13,00
17/01/2023 17:00	2,24	13,25
17/01/2023 18:00	2,14	13,00
17/01/2023 19:00	2,07	13,00



17/01/2023 20:00	2,36	13,00
17/01/2023 21:00	2,50	13,00
17/01/2023 22:00	2,39	13,00
17/01/2023 23:00	2,34	13,00
18/01/2023 00:00	2,31	13,00
18/01/2023 01:00	2,26	12,75
18/01/2023 02:00	2,26	12,75
18/01/2023 03:00	2,24	12,75
18/01/2023 04:00	2,21	12,75
18/01/2023 05:00	2,18	12,75
18/01/2023 06:00	2,12	12,75
18/01/2023 07:00	2,07	13,00
18/01/2023 08:00	2,03	13,75
18/01/2023 09:00	1,99	13,50
18/01/2023 10:00	1,96	13,75
18/01/2023 11:00	1,94	13,75
18/01/2023 12:00	1,94	13,75
18/01/2023 13:00	1,93	13,75
18/01/2023 14:00	1,92	13,75
18/01/2023 15:00	1,91	13,75
18/01/2023 16:00	1,91	13,75
18/01/2023 17:00	1,88	13,00
18/01/2023 18:00	1,86	13,00
18/01/2023 19:00	1,85	13,00
18/01/2023 20:00	1,84	13,00
18/01/2023 21:00	1,82	13,00
18/01/2023 22:00	1,81	13,00
18/01/2023 23:00	1,87	12,75
19/01/2023 00:00	1,99	12,75
19/01/2023 01:00	2,09	12,75
19/01/2023 02:00	2,15	12,75
19/01/2023 03:00	2,19	12,75
19/01/2023 04:00	2,23	12,75
19/01/2023 05:00	2,27	12,75
19/01/2023 06:00	2,29	12,75
19/01/2023 07:00	2,32	13,25
19/01/2023 08:00	2,32	13,75
19/01/2023 09:00	2,31	13,75
19/01/2023 10:00	2,29	13,75
19/01/2023 11:00	2,24	13,75
19/01/2023 12:00	2,18	13,75
19/01/2023 13:00	2,11	13,75
19/01/2023 14:00	2,06	13,75
19/01/2023 15:00	2,01	13,75
19/01/2023 16:00	1,98	13,75
19/01/2023 17:00	1,93	13,75
19/01/2023 18:00	1,91	13,00
19/01/2023 19:00	1,89	13,00
19/01/2023 20:00	1,98	13,00
19/01/2023 21:00	2,05	13,00

19/01/2023 22:00	2,01	13,00
19/01/2023 23:00	2,00	13,00
20/01/2023 00:00	1,99	13,00
20/01/2023 01:00	1,97	12,75
20/01/2023 02:00	1,95	12,75
20/01/2023 03:00	1,95	12,75
20/01/2023 04:00	1,94	12,75
20/01/2023 05:00	1,94	12,75
20/01/2023 06:00	1,95	12,75
20/01/2023 07:00	1,96	12,75
20/01/2023 08:00	1,97	13,25
20/01/2023 09:00	1,99	13,50
20/01/2023 10:00	2,01	13,75
20/01/2023 11:00	2,06	13,50
20/01/2023 12:00	2,09	13,75
20/01/2023 13:00	2,14	13,75
20/01/2023 14:00	2,19	13,75
20/01/2023 15:00	2,22	13,75
20/01/2023 16:00	2,26	13,50
20/01/2023 17:00	2,31	13,75
20/01/2023 18:00	2,32	13,00
20/01/2023 19:00	2,29	13,00
20/01/2023 20:00	2,29	13,00
20/01/2023 21:00	2,27	13,00
20/01/2023 22:00	2,28	13,00
20/01/2023 23:00	2,28	13,00
21/01/2023 00:00	2,24	13,00
21/01/2023 01:00	2,22	13,00
21/01/2023 02:00	2,19	12,75
21/01/2023 03:00	2,17	12,75
21/01/2023 04:00	2,16	12,75
21/01/2023 05:00	2,14	12,75
21/01/2023 06:00	2,13	12,75
21/01/2023 07:00	2,13	13,00
21/01/2023 08:00	2,14	13,50
21/01/2023 09:00	2,16	13,75
21/01/2023 10:00	2,20	13,75
21/01/2023 11:00	2,21	13,75
21/01/2023 12:00	2,24	13,75
21/01/2023 13:00	2,26	13,75
21/01/2023 14:00	2,27	13,75
21/01/2023 15:00	2,29	13,75
21/01/2023 16:00	2,29	13,75
21/01/2023 17:00	2,29	13,75
21/01/2023 18:00	2,28	13,00
21/01/2023 19:00	2,28	13,00
21/01/2023 20:00	2,27	13,00
21/01/2023 21:00	2,27	13,00
21/01/2023 22:00	2,26	13,00
21/01/2023 23:00	2,25	13,00

22/01/2023 00:00	2,23	13,00
22/01/2023 01:00	2,22	13,00
22/01/2023 02:00	2,19	12,75
22/01/2023 03:00	2,17	12,75
22/01/2023 04:00	2,15	12,75
22/01/2023 05:00	2,12	12,75
22/01/2023 06:00	2,09	12,75
22/01/2023 07:00	2,07	13,00
22/01/2023 08:00	2,06	13,50
22/01/2023 09:00	2,03	13,50
22/01/2023 10:00	2,01	13,75
22/01/2023 11:00	2,00	13,75
22/01/2023 12:00	1,99	13,75
22/01/2023 13:00	1,97	13,75
22/01/2023 14:00	1,99	13,75
22/01/2023 15:00	1,98	13,75
22/01/2023 16:00	1,97	13,75
22/01/2023 17:00	1,97	13,75
22/01/2023 18:00	1,96	13,00
22/01/2023 19:00	1,96	13,00
22/01/2023 20:00	1,94	13,00
22/01/2023 21:00	1,94	13,00
22/01/2023 22:00	1,94	13,00
22/01/2023 23:00	1,93	13,00
23/01/2023 00:00	1,92	13,00
23/01/2023 01:00	1,90	12,75
23/01/2023 02:00	1,89	12,75
23/01/2023 03:00	1,87	12,75
23/01/2023 04:00	1,86	12,75
23/01/2023 05:00	1,85	12,75
23/01/2023 06:00	1,83	12,75
23/01/2023 07:00	1,81	13,50
23/01/2023 08:00	1,79	13,75
23/01/2023 09:00	1,78	13,75
23/01/2023 10:00	1,76	13,75
23/01/2023 11:00	1,75	13,75
23/01/2023 12:00	1,73	13,75
23/01/2023 13:00	1,71	13,75
23/01/2023 14:00	1,70	13,75
23/01/2023 15:00	1,69	13,75
23/01/2023 16:00	1,71	13,25
23/01/2023 17:00	1,68	13,75
23/01/2023 18:00	1,67	13,00
23/01/2023 19:00	1,66	13,00
23/01/2023 20:00	1,66	13,00
23/01/2023 21:00	1,65	13,00
23/01/2023 22:00	1,64	13,00
23/01/2023 23:00	1,64	13,00
24/01/2023 00:00	1,62	13,00
24/01/2023 01:00	1,62	13,00

24/01/2023 02:00	1,62	12,75
24/01/2023 03:00	1,61	12,75
24/01/2023 04:00	1,61	12,75
24/01/2023 05:00	1,60	12,75
24/01/2023 06:00	1,60	12,75
24/01/2023 07:00	1,59	13,25
24/01/2023 08:00	1,59	13,50
24/01/2023 09:00	1,59	13,50
24/01/2023 10:00	1,59	13,75
24/01/2023 11:00	1,59	13,75
24/01/2023 12:00	1,59	13,75
24/01/2023 13:00	1,58	13,75
24/01/2023 14:00	1,59	13,75
24/01/2023 15:00	1,58	13,75
24/01/2023 16:00	1,58	13,75
24/01/2023 17:00	1,57	13,25
24/01/2023 18:00	1,57	13,25
24/01/2023 19:00	1,57	13,00
24/01/2023 20:00	1,57	13,00
24/01/2023 21:00	1,57	13,00
24/01/2023 22:00	1,57	13,00
24/01/2023 23:00	1,56	13,00
25/01/2023 00:00	1,56	13,00
25/01/2023 01:00	1,56	13,00
25/01/2023 02:00	1,56	12,75
25/01/2023 03:00	1,56	12,75
25/01/2023 04:00	1,55	12,75
25/01/2023 05:00	1,54	12,75
25/01/2023 06:00	1,54	12,75
25/01/2023 07:00	1,54	12,75
25/01/2023 08:00	1,54	13,75
25/01/2023 09:00	1,54	13,50
25/01/2023 10:00	1,52	13,75
25/01/2023 11:00	1,54	13,75
25/01/2023 12:00	1,52	13,75
25/01/2023 13:00	1,52	13,75
25/01/2023 14:00	1,51	13,75
25/01/2023 15:00	1,51	13,75
25/01/2023 16:00	1,51	13,75
25/01/2023 17:00	1,51	13,25
25/01/2023 18:00	1,51	13,00
25/01/2023 19:00	1,51	13,00
25/01/2023 20:00	1,51	13,00
25/01/2023 21:00	1,51	13,00
25/01/2023 22:00	1,51	13,00
25/01/2023 23:00	1,51	13,00
26/01/2023 00:00	1,51	13,00
26/01/2023 01:00	1,50	12,75
26/01/2023 02:00	1,51	12,75
26/01/2023 03:00	1,50	12,75

26/01/2023 04:00	1,50	12,75
26/01/2023 05:00	1,49	12,75
26/01/2023 06:00	1,49	12,75
26/01/2023 07:00	1,49	13,00
26/01/2023 08:00	1,49	13,75
26/01/2023 09:00	1,50	13,50
26/01/2023 10:00	1,50	13,75
26/01/2023 11:00	1,49	13,75
26/01/2023 12:00	1,49	13,75
26/01/2023 13:00	1,49	13,75
26/01/2023 14:00	1,49	13,75
26/01/2023 15:00	1,49	13,75
26/01/2023 16:00	1,49	13,75
26/01/2023 17:00	1,49	13,25
26/01/2023 18:00	1,49	13,00
26/01/2023 19:00	1,49	13,00
26/01/2023 20:00	1,49	13,00
26/01/2023 21:00	1,50	13,00
26/01/2023 22:00	1,51	13,00
26/01/2023 23:00	1,51	13,00
27/01/2023 00:00	1,51	13,00
27/01/2023 01:00	1,52	12,75
27/01/2023 02:00	1,52	12,75
27/01/2023 03:00	1,52	12,75
27/01/2023 04:00	1,54	12,75
27/01/2023 05:00	1,54	12,75
27/01/2023 06:00	1,52	12,75
27/01/2023 07:00	1,52	12,75
27/01/2023 08:00	1,52	13,75
27/01/2023 09:00	1,52	13,50
27/01/2023 10:00	1,52	13,75
27/01/2023 11:00	1,51	13,75
27/01/2023 12:00	1,51	13,75
27/01/2023 13:00	1,50	13,75
27/01/2023 14:00	1,49	13,75
27/01/2023 15:00	1,49	13,75
27/01/2023 16:00	1,49	13,75
27/01/2023 17:00	1,47	13,25
27/01/2023 18:00	1,47	13,00
27/01/2023 19:00	1,47	13,00
27/01/2023 20:00	1,47	13,00
27/01/2023 21:00	1,46	13,00
27/01/2023 22:00	1,46	13,00
27/01/2023 23:00	1,45	13,00
28/01/2023 00:00	1,44	13,00
28/01/2023 01:00	1,45	13,00
28/01/2023 02:00	1,44	12,75
28/01/2023 03:00	1,44	12,75
28/01/2023 04:00	1,43	12,75
28/01/2023 05:00	1,43	12,75

28/01/2023 06:00	1,43	12,75
28/01/2023 07:00	1,43	13,00
28/01/2023 08:00	1,43	13,50
28/01/2023 09:00	1,43	13,75
28/01/2023 10:00	1,42	13,75
28/01/2023 11:00	1,42	13,75
28/01/2023 12:00	1,42	13,75
28/01/2023 13:00	1,42	13,75
28/01/2023 14:00	1,42	13,75
28/01/2023 15:00	1,61	13,75
28/01/2023 16:00	1,81	13,75
28/01/2023 17:00	1,61	13,75
28/01/2023 18:00	1,49	13,75
28/01/2023 19:00	1,47	13,00
28/01/2023 20:00	1,46	13,00
28/01/2023 21:00	1,51	13,00
28/01/2023 22:00	1,51	13,00
28/01/2023 23:00	1,46	13,00
29/01/2023 00:00	1,44	13,00
29/01/2023 01:00	1,44	13,00
29/01/2023 02:00	1,44	12,75
29/01/2023 03:00	1,44	12,75
29/01/2023 04:00	1,44	12,75
29/01/2023 05:00	1,44	12,75
29/01/2023 06:00	1,44	12,75
29/01/2023 07:00	1,44	12,75
29/01/2023 08:00	1,43	13,75
29/01/2023 09:00	1,42	13,75
29/01/2023 10:00	1,42	13,75
29/01/2023 11:00	1,42	13,75
29/01/2023 12:00	1,43	13,75
29/01/2023 13:00	1,42	13,75
29/01/2023 14:00	1,43	13,75
29/01/2023 15:00	1,42	13,75
29/01/2023 16:00	1,43	13,75
29/01/2023 17:00	1,42	13,75
29/01/2023 18:00	1,42	13,75
29/01/2023 19:00	1,42	13,00
29/01/2023 20:00	1,43	13,00
29/01/2023 21:00	2,51	13,00
29/01/2023 22:00	3,01	13,00
29/01/2023 23:00	2,61	13,00
30/01/2023 00:00	2,25	13,00
30/01/2023 01:00	2,04	13,00
30/01/2023 02:00	1,87	12,75
30/01/2023 03:00	1,75	12,75
30/01/2023 04:00	1,66	12,75
30/01/2023 05:00	1,62	12,75
30/01/2023 06:00	1,60	12,75
30/01/2023 07:00	1,61	13,00

30/01/2023 08:00	1,63	13,50
30/01/2023 09:00	1,64	13,50
30/01/2023 10:00	1,62	13,75
30/01/2023 11:00	1,61	13,75
30/01/2023 12:00	1,59	13,75
30/01/2023 13:00	1,57	13,75
30/01/2023 14:00	1,55	13,75
30/01/2023 15:00	1,54	13,75
30/01/2023 16:00	1,56	13,00
30/01/2023 17:00	1,67	13,00
30/01/2023 18:00	1,65	13,25
30/01/2023 19:00	1,57	13,00
30/01/2023 20:00	1,52	13,00
30/01/2023 21:00	1,51	13,00
30/01/2023 22:00	1,51	13,00
30/01/2023 23:00	1,51	13,00
31/01/2023 00:00	1,41	13,00
31/01/2023 01:00	1,41	12,75
31/01/2023 02:00	1,41	12,75
31/01/2023 03:00	1,40	12,75
31/01/2023 04:00	1,39	12,75
31/01/2023 05:00	1,39	12,75
31/01/2023 06:00	1,38	12,75
31/01/2023 07:00	1,37	12,75
31/01/2023 08:00	1,37	13,75
31/01/2023 09:00	1,36	13,50
31/01/2023 10:00	1,36	13,75
31/01/2023 11:00	1,36	13,75
31/01/2023 12:00	1,36	13,75
31/01/2023 13:00	1,36	13,75
31/01/2023 14:00	1,36	13,75
31/01/2023 15:00	1,36	13,75
31/01/2023 16:00	1,36	13,75
31/01/2023 17:00	1,36	13,75
31/01/2023 18:00	1,37	13,25
31/01/2023 19:00	1,36	13,00
31/01/2023 20:00	1,36	13,00
31/01/2023 21:00	1,36	13,00
31/01/2023 22:00	1,36	13,00
31/01/2023 23:00	1,54	13,00

**ANEXO II**  
**DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**



**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 22/12/2022 a 31/01/2023**

Data	Data	Bateria
22/12/2022 00:00	1,74	12,5
22/12/2022 01:00	1,74	12,5
22/12/2022 02:00	1,74	12,5
22/12/2022 03:00	1,74	12,5
22/12/2022 04:00	1,74	12,5
22/12/2022 05:00	1,74	12,5
22/12/2022 06:00	1,74	12,5
22/12/2022 07:00	1,74	13,0
22/12/2022 08:00	1,74	13,3
22/12/2022 09:00	1,74	13,5
22/12/2022 10:00	1,73	13,5
22/12/2022 11:00	1,73	13,5
22/12/2022 12:00	1,72	13,8
22/12/2022 13:00	1,72	13,5
22/12/2022 14:00	1,72	13,5
22/12/2022 15:00	1,72	13,5
22/12/2022 16:00	1,71	13,3
22/12/2022 17:00	1,70	13,3
22/12/2022 18:00	1,70	12,8
22/12/2022 19:00	1,70	12,8
22/12/2022 20:00	1,69	12,8
22/12/2022 21:00	1,69	12,8
22/12/2022 22:00	1,69	12,8
22/12/2022 23:00	1,69	12,5
23/12/2022 00:00	1,69	12,5
23/12/2022 01:00	1,68	12,5
23/12/2022 02:00	1,68	12,5
23/12/2022 03:00	1,69	12,5
23/12/2022 04:00	1,69	12,5
23/12/2022 05:00	1,68	12,5
23/12/2022 06:00	1,68	12,5
23/12/2022 07:00	1,67	13,8
23/12/2022 08:00	1,67	13,5
23/12/2022 09:00	1,67	13,3
23/12/2022 10:00	1,67	13,5
23/12/2022 11:00	1,67	13,3
23/12/2022 12:00	1,67	13,5
23/12/2022 13:00	0,91	0,0
23/12/2022 14:00	1,67	13,5
23/12/2022 15:00	1,67	13,3
23/12/2022 16:00	1,67	13,5
23/12/2022 17:00	1,66	12,8
23/12/2022 18:00	1,66	12,8

23/12/2022 19:00	1,67	12,8
23/12/2022 20:00	1,95	12,8
23/12/2022 21:00	2,13	12,8
23/12/2022 22:00	2,14	12,8
23/12/2022 23:00	2,08	12,5
24/12/2022 00:00	2,02	12,5
24/12/2022 01:00	1,97	12,5
24/12/2022 02:00	1,96	12,5
24/12/2022 03:00	1,98	12,5
24/12/2022 04:00	2,00	12,5
24/12/2022 05:00	2,00	12,5
24/12/2022 06:00	2,02	12,5
24/12/2022 07:00	2,04	13,5
24/12/2022 08:00	2,05	13,3
24/12/2022 09:00	2,06	13,3
24/12/2022 10:00	2,07	13,3
24/12/2022 11:00	2,08	13,3
24/12/2022 12:00	2,09	13,3
24/12/2022 13:00	2,08	13,5
24/12/2022 14:00	2,06	13,3
24/12/2022 15:00	2,04	13,3
24/12/2022 16:00	2,02	13,5
24/12/2022 17:00	2,00	13,5
24/12/2022 18:00	1,97	12,8
24/12/2022 19:00	1,95	12,8
24/12/2022 20:00	1,92	12,8
24/12/2022 21:00	1,90	12,8
24/12/2022 22:00	1,89	12,8
24/12/2022 23:00	1,87	12,8
25/12/2022 00:00	1,85	12,8
25/12/2022 01:00	1,83	12,5
25/12/2022 02:00	1,82	12,5
25/12/2022 03:00	1,80	12,5
25/12/2022 04:00	1,79	12,5
25/12/2022 05:00	1,77	12,5
25/12/2022 06:00	1,77	12,5
25/12/2022 07:00	1,75	13,5
25/12/2022 08:00	1,75	13,5
25/12/2022 09:00	1,75	13,5
25/12/2022 10:00	1,74	13,5
25/12/2022 11:00	1,74	13,8
25/12/2022 12:00	1,74	13,3
25/12/2022 13:00	1,74	13,5
25/12/2022 14:00	1,74	13,3
25/12/2022 15:00	1,74	13,3
25/12/2022 16:00	1,74	13,8
25/12/2022 17:00	1,74	13,3
25/12/2022 18:00	1,75	12,8
25/12/2022 19:00	1,75	12,8
25/12/2022 20:00	1,75	12,8

25/12/2022 21:00	1,76	12,8
25/12/2022 22:00	1,75	12,8
25/12/2022 23:00	1,75	12,8
26/12/2022 00:00	1,75	12,5
26/12/2022 01:00	1,75	12,5
26/12/2022 02:00	1,75	12,5
26/12/2022 03:00	1,75	12,5
26/12/2022 04:00	1,76	12,5
26/12/2022 05:00	1,77	12,5
26/12/2022 06:00	1,82	12,5
26/12/2022 07:00	1,89	12,5
26/12/2022 08:00	1,92	12,5
26/12/2022 09:00	1,92	12,8
26/12/2022 10:00	1,92	13,3
26/12/2022 11:00	1,92	13,3
26/12/2022 12:00	1,90	13,5
26/12/2022 13:00	1,89	13,8
26/12/2022 14:00	1,88	13,3
26/12/2022 15:00	1,88	13,3
26/12/2022 16:00	1,88	13,5
26/12/2022 17:00	1,89	13,0
26/12/2022 18:00	1,91	12,8
26/12/2022 19:00	1,95	12,8
26/12/2022 20:00	1,95	12,8
26/12/2022 21:00	1,94	12,8
26/12/2022 22:00	1,94	12,8
26/12/2022 23:00	1,95	12,8
27/12/2022 00:00	1,95	12,5
27/12/2022 01:00	1,96	12,5
27/12/2022 02:00	1,97	12,5
27/12/2022 03:00	1,97	12,5
27/12/2022 04:00	1,96	12,5
27/12/2022 05:00	1,96	12,5
27/12/2022 06:00	1,96	12,5
27/12/2022 07:00	1,99	12,5
27/12/2022 08:00	2,08	12,8
27/12/2022 09:00	2,14	13,3
27/12/2022 10:00	2,16	13,5
27/12/2022 11:00	2,15	13,3
27/12/2022 12:00	2,13	13,5
27/12/2022 13:00	2,12	13,5
27/12/2022 14:00	2,10	13,3
27/12/2022 15:00	2,10	13,5
27/12/2022 16:00	2,10	13,3
27/12/2022 17:00	2,09	13,0
27/12/2022 18:00	2,09	13,0
27/12/2022 19:00	2,08	12,8
27/12/2022 20:00	2,08	12,8
27/12/2022 21:00	2,07	12,8
27/12/2022 22:00	2,08	12,8

27/12/2022 23:00	2,09	12,8
28/12/2022 00:00	2,10	12,5
28/12/2022 01:00	2,10	12,5
28/12/2022 02:00	2,10	12,5
28/12/2022 03:00	2,12	12,5
28/12/2022 04:00	2,18	12,5
28/12/2022 05:00	2,25	12,5
28/12/2022 06:00	2,42	12,5
28/12/2022 07:00	2,42	12,5
28/12/2022 08:00	2,23	12,5
28/12/2022 09:00	2,30	12,5
28/12/2022 10:00	2,62	12,8
28/12/2022 11:00	2,49	13,3
28/12/2022 12:00	2,51	13,3
28/12/2022 13:00	2,51	13,3
28/12/2022 14:00	2,59	13,5
28/12/2022 15:00	2,21	13,3
28/12/2022 16:00	2,50	13,3
28/12/2022 17:00	2,48	12,8
28/12/2022 18:00	2,44	12,8
28/12/2022 19:00	2,39	12,8
28/12/2022 20:00	2,35	12,8
28/12/2022 21:00	2,32	12,8
28/12/2022 22:00	2,29	12,8
28/12/2022 23:00	2,27	12,5
29/12/2022 00:00	2,26	12,5
29/12/2022 01:00	2,26	12,5
29/12/2022 02:00	2,24	12,5
29/12/2022 03:00	2,25	12,5
29/12/2022 04:00	2,25	12,5
29/12/2022 05:00	2,25	12,5
29/12/2022 06:00	2,24	12,5
29/12/2022 07:00	2,25	12,5
29/12/2022 08:00	2,26	12,8
29/12/2022 09:00	2,26	13,0
29/12/2022 10:00	2,26	12,8
29/12/2022 11:00	2,26	13,5
29/12/2022 12:00	2,26	13,3
29/12/2022 13:00	2,26	13,3
29/12/2022 14:00	2,26	13,5
29/12/2022 15:00	2,25	13,3
29/12/2022 16:00	2,24	13,3
29/12/2022 17:00	2,25	13,0
29/12/2022 18:00	2,24	12,8
29/12/2022 19:00	2,24	12,8
29/12/2022 20:00	2,24	12,8
29/12/2022 21:00	2,23	12,8
29/12/2022 22:00	2,22	12,8
29/12/2022 23:00	2,20	12,8
30/12/2022 00:00	2,19	12,8

30/12/2022 01:00	2,20	12,5
30/12/2022 02:00	2,19	12,5
30/12/2022 03:00	2,19	12,5
30/12/2022 04:00	2,18	12,5
30/12/2022 05:00	2,17	12,5
30/12/2022 06:00	2,18	12,5
30/12/2022 07:00	2,16	13,0
30/12/2022 08:00	2,15	13,5
30/12/2022 09:00	2,15	13,5
30/12/2022 10:00	2,14	13,5
30/12/2022 11:00	2,14	13,3
30/12/2022 12:00	2,13	13,3
30/12/2022 13:00	2,10	13,8
30/12/2022 14:00	2,12	13,5
30/12/2022 15:00	2,11	13,0
30/12/2022 16:00	2,12	13,5
30/12/2022 17:00	2,12	13,0
30/12/2022 18:00	2,20	12,8
30/12/2022 19:00	2,30	12,8
30/12/2022 20:00	2,35	12,8
30/12/2022 21:00	2,30	12,8
30/12/2022 22:00	2,29	12,5
30/12/2022 23:00	2,28	12,5
31/12/2022 00:00	2,30	12,5
31/12/2022 01:00	2,33	12,5
31/12/2022 02:00	2,30	12,5
31/12/2022 03:00	2,29	12,5
31/12/2022 04:00	2,25	12,5
31/12/2022 05:00	2,19	12,5
31/12/2022 06:00	2,15	12,5
31/12/2022 07:00	2,11	13,3
31/12/2022 08:00	2,07	13,3
31/12/2022 09:00	2,08	13,3
31/12/2022 10:00	2,08	13,5
31/12/2022 11:00	2,07	13,3
31/12/2022 12:00	2,07	13,3
31/12/2022 13:00	2,05	13,3
31/12/2022 14:00	2,04	13,5
31/12/2022 15:00	2,02	13,8
31/12/2022 16:00	2,00	13,0
31/12/2022 17:00	1,98	13,0
31/12/2022 18:00	1,96	12,8
31/12/2022 19:00	1,95	12,8
31/12/2022 20:00	1,94	12,8
31/12/2022 21:00	0,91	0,0
31/12/2022 22:00	0,91	0,0
31/12/2022 23:00	0,91	0,0
01/01/2023 00:00	0,91	0,0
01/01/2023 01:00	1,91	12,5
01/01/2023 02:00	1,90	12,5

01/01/2023 03:00	1,90	12,5
01/01/2023 04:00	1,90	12,5
01/01/2023 05:00	1,90	12,5
01/01/2023 06:00	1,89	12,5
01/01/2023 07:00	1,89	13,5
01/01/2023 08:00	1,88	13,3
01/01/2023 09:00	1,87	13,5
01/01/2023 10:00	1,87	13,5
01/01/2023 11:00	1,87	13,3
01/01/2023 12:00	1,87	13,5
01/01/2023 13:00	1,86	13,5
01/01/2023 14:00	1,86	13,3
01/01/2023 15:00	1,85	13,3
01/01/2023 16:00	1,85	13,0
01/01/2023 17:00	1,84	13,0
01/01/2023 18:00	1,84	12,8
01/01/2023 19:00	1,84	12,8
01/01/2023 20:00	1,82	12,8
01/01/2023 21:00	1,82	12,8
01/01/2023 22:00	1,82	12,8
01/01/2023 23:00	1,81	12,5
02/01/2023 00:00	1,79	12,5
02/01/2023 01:00	1,79	12,5
02/01/2023 02:00	1,78	12,5
02/01/2023 03:00	1,77	12,5
02/01/2023 04:00	1,76	12,5
02/01/2023 05:00	1,76	12,5
02/01/2023 06:00	1,76	12,5
02/01/2023 07:00	1,76	13,5
02/01/2023 08:00	1,77	13,3
02/01/2023 09:00	1,77	13,5
02/01/2023 10:00	1,77	13,5
02/01/2023 11:00	1,78	13,5
02/01/2023 12:00	1,78	13,3
02/01/2023 13:00	1,79	13,5
02/01/2023 14:00	0,91	0,0
02/01/2023 15:00	1,81	13,5
02/01/2023 16:00	1,82	13,5
02/01/2023 17:00	1,83	13,0
02/01/2023 18:00	1,84	12,8
02/01/2023 19:00	1,84	12,8
02/01/2023 20:00	1,85	12,8
02/01/2023 21:00	1,85	12,5
02/01/2023 22:00	1,85	12,5
02/01/2023 23:00	1,85	12,5
03/01/2023 00:00	1,87	12,5
03/01/2023 01:00	1,93	12,5
03/01/2023 02:00	1,96	12,5
03/01/2023 03:00	2,05	12,5
03/01/2023 04:00	2,10	12,5

03/01/2023 05:00	2,17	12,5
03/01/2023 06:00	2,23	12,5
03/01/2023 07:00	2,30	13,0
03/01/2023 08:00	2,33	13,0
03/01/2023 09:00	2,34	13,3
03/01/2023 10:00	2,32	13,5
03/01/2023 11:00	2,32	13,5
03/01/2023 12:00	2,32	13,3
03/01/2023 13:00	2,27	13,3
03/01/2023 14:00	2,25	13,3
03/01/2023 15:00	2,24	13,5
03/01/2023 16:00	2,23	12,8
03/01/2023 17:00	2,25	12,8
03/01/2023 18:00	2,25	12,8
03/01/2023 19:00	2,28	12,8
03/01/2023 20:00	2,30	12,8
03/01/2023 21:00	2,32	12,5
03/01/2023 22:00	2,30	12,5
03/01/2023 23:00	2,32	12,5
04/01/2023 00:00	2,30	12,5
04/01/2023 01:00	2,28	12,5
04/01/2023 02:00	2,24	12,5
04/01/2023 03:00	2,19	12,5
04/01/2023 04:00	2,16	12,5
04/01/2023 05:00	2,13	12,5
04/01/2023 06:00	2,12	12,5
04/01/2023 07:00	2,10	12,8
04/01/2023 08:00	2,08	13,0
04/01/2023 09:00	2,07	13,3
04/01/2023 10:00	2,05	13,0
04/01/2023 11:00	2,02	13,3
04/01/2023 12:00	2,02	13,5
04/01/2023 13:00	2,05	13,3
04/01/2023 14:00	2,07	13,5
04/01/2023 15:00	0,91	0,0
04/01/2023 16:00	2,05	13,8
04/01/2023 17:00	2,05	13,0
04/01/2023 18:00	2,04	12,8
04/01/2023 19:00	2,05	12,8
04/01/2023 20:00	2,09	12,8
04/01/2023 21:00	2,17	12,8
04/01/2023 22:00	2,39	12,5
04/01/2023 23:00	2,53	12,5
05/01/2023 00:00	2,33	12,5
05/01/2023 01:00	2,38	12,5
05/01/2023 02:00	2,27	12,5
05/01/2023 03:00	2,30	12,5
05/01/2023 04:00	2,20	12,5
05/01/2023 05:00	2,39	12,5
05/01/2023 06:00	2,36	12,5

05/01/2023 07:00	2,37	12,5
05/01/2023 08:00	2,32	12,8
05/01/2023 09:00	2,32	13,3
05/01/2023 10:00	2,27	13,3
05/01/2023 11:00	2,24	13,3
05/01/2023 12:00	2,20	13,5
05/01/2023 13:00	2,17	13,5
05/01/2023 14:00	2,14	13,5
05/01/2023 15:00	2,12	13,0
05/01/2023 16:00	2,10	13,5
05/01/2023 17:00	2,10	12,8
05/01/2023 18:00	2,10	12,8
05/01/2023 19:00	2,10	12,8
05/01/2023 20:00	2,10	12,8
05/01/2023 21:00	2,12	12,8
05/01/2023 22:00	2,12	12,5
05/01/2023 23:00	2,13	12,5
06/01/2023 00:00	2,13	12,5
06/01/2023 01:00	2,12	12,5
06/01/2023 02:00	2,12	12,5
06/01/2023 03:00	2,11	12,5
06/01/2023 04:00	2,09	12,5
06/01/2023 05:00	2,07	12,5
06/01/2023 06:00	2,07	12,5
06/01/2023 07:00	2,05	12,5
06/01/2023 08:00	2,05	12,5
06/01/2023 09:00	2,03	13,3
06/01/2023 10:00	2,02	13,5
06/01/2023 11:00	2,00	13,3
06/01/2023 12:00	2,00	13,5
06/01/2023 13:00	1,99	13,3
06/01/2023 14:00	1,98	13,3
06/01/2023 15:00	1,97	13,3
06/01/2023 16:00	1,96	13,8
06/01/2023 17:00	1,95	13,3
06/01/2023 18:00	1,94	12,8
06/01/2023 19:00	1,94	12,8
06/01/2023 20:00	1,92	12,8
06/01/2023 21:00	1,92	12,8
06/01/2023 22:00	1,90	12,5
06/01/2023 23:00	1,90	12,5
07/01/2023 00:00	1,89	12,5
07/01/2023 01:00	1,88	12,5
07/01/2023 02:00	1,87	12,5
07/01/2023 03:00	1,87	12,5
07/01/2023 04:00	1,86	12,5
07/01/2023 05:00	1,85	12,5
07/01/2023 06:00	1,85	12,5
07/01/2023 07:00	1,84	12,5
07/01/2023 08:00	1,83	13,3



07/01/2023 09:00	1,83	13,5
07/01/2023 10:00	1,82	13,3
07/01/2023 11:00	1,82	13,5
07/01/2023 12:00	1,81	13,5
07/01/2023 13:00	1,81	13,5
07/01/2023 14:00	1,79	13,3
07/01/2023 15:00	1,79	13,5
07/01/2023 16:00	1,78	13,5
07/01/2023 17:00	1,77	13,0
07/01/2023 18:00	1,77	12,8
07/01/2023 19:00	1,77	12,8
07/01/2023 20:00	1,76	12,8
07/01/2023 21:00	1,75	12,5
07/01/2023 22:00	1,75	12,5
07/01/2023 23:00	1,75	12,5
08/01/2023 00:00	1,74	12,5
08/01/2023 01:00	1,74	12,5
08/01/2023 02:00	1,73	12,5
08/01/2023 03:00	1,73	12,5
08/01/2023 04:00	1,73	12,5
08/01/2023 05:00	1,72	12,5
08/01/2023 06:00	1,71	12,5
08/01/2023 07:00	1,71	12,5
08/01/2023 08:00	1,70	13,5
08/01/2023 09:00	1,70	13,5
08/01/2023 10:00	1,70	13,5
08/01/2023 11:00	1,70	13,3
08/01/2023 12:00	1,70	13,8
08/01/2023 13:00	1,69	13,5
08/01/2023 14:00	1,69	13,5
08/01/2023 15:00	1,69	13,5
08/01/2023 16:00	1,69	13,3
08/01/2023 17:00	1,71	13,5
08/01/2023 18:00	1,72	12,8
08/01/2023 19:00	1,72	12,5
08/01/2023 20:00	1,70	12,5
08/01/2023 21:00	1,69	12,5
08/01/2023 22:00	1,69	12,5
08/01/2023 23:00	1,69	12,5
09/01/2023 00:00	1,69	12,5
09/01/2023 01:00	1,68	12,5
09/01/2023 02:00	1,68	12,5
09/01/2023 03:00	1,68	12,5
09/01/2023 04:00	1,69	12,5
09/01/2023 05:00	1,69	12,5
09/01/2023 06:00	1,69	12,5
09/01/2023 07:00	1,69	12,5
09/01/2023 08:00	1,69	12,8
09/01/2023 09:00	1,69	13,0
09/01/2023 10:00	1,68	13,5

09/01/2023 11:00	1,68	13,5
09/01/2023 12:00	1,68	13,5
09/01/2023 13:00	1,69	13,0
09/01/2023 14:00	1,69	13,0
09/01/2023 15:00	1,70	13,5
09/01/2023 16:00	1,71	12,8
09/01/2023 17:00	1,73	12,8
09/01/2023 18:00	1,73	12,8
09/01/2023 19:00	1,74	12,8
09/01/2023 20:00	1,79	12,5
09/01/2023 21:00	1,85	12,5
09/01/2023 22:00	1,89	12,5
09/01/2023 23:00	1,92	12,5
10/01/2023 00:00	1,94	12,5
10/01/2023 01:00	1,95	12,5
10/01/2023 02:00	1,97	12,5
10/01/2023 03:00	1,97	12,5
10/01/2023 04:00	1,97	12,5
10/01/2023 05:00	1,95	12,5
10/01/2023 06:00	1,94	12,5
10/01/2023 07:00	1,92	12,5
10/01/2023 08:00	1,92	12,8
10/01/2023 09:00	1,92	13,0
10/01/2023 10:00	1,92	13,3
10/01/2023 11:00	1,92	13,3
10/01/2023 12:00	1,92	13,3
10/01/2023 13:00	1,92	13,3
10/01/2023 14:00	1,93	13,3
10/01/2023 15:00	1,94	13,8
10/01/2023 16:00	1,94	13,3
10/01/2023 17:00	1,93	12,8
10/01/2023 18:00	1,93	12,8
10/01/2023 19:00	1,91	12,8
10/01/2023 20:00	1,90	12,8
10/01/2023 21:00	1,90	12,8
10/01/2023 22:00	1,89	12,5
10/01/2023 23:00	1,88	12,5
11/01/2023 00:00	1,87	12,5
11/01/2023 01:00	1,86	12,5
11/01/2023 02:00	1,86	12,5
11/01/2023 03:00	1,85	12,5
11/01/2023 04:00	1,85	12,5
11/01/2023 05:00	1,84	12,5
11/01/2023 06:00	1,84	12,5
11/01/2023 07:00	1,83	12,5
11/01/2023 08:00	1,83	12,5
11/01/2023 09:00	1,82	12,3
11/01/2023 10:00	1,82	12,8
11/01/2023 11:00	1,84	13,0
11/01/2023 12:00	1,85	13,0

11/01/2023 13:00	1,87	13,5
11/01/2023 14:00	1,87	13,5
11/01/2023 15:00	1,85	13,3
11/01/2023 16:00	1,85	13,0
11/01/2023 17:00	1,84	13,0
11/01/2023 18:00	1,84	12,8
11/01/2023 19:00	1,84	12,8
11/01/2023 20:00	1,83	12,8
11/01/2023 21:00	1,83	12,8
11/01/2023 22:00	1,83	12,5
11/01/2023 23:00	1,82	12,5
12/01/2023 00:00	1,82	12,5
12/01/2023 01:00	1,80	12,5
12/01/2023 02:00	1,79	12,5
12/01/2023 03:00	1,79	12,5
12/01/2023 04:00	1,79	12,5
12/01/2023 05:00	1,77	12,5
12/01/2023 06:00	1,77	12,5
12/01/2023 07:00	1,77	12,5
12/01/2023 08:00	1,77	12,5
12/01/2023 09:00	1,78	13,3
12/01/2023 10:00	1,77	13,5
12/01/2023 11:00	1,78	13,5
12/01/2023 12:00	1,78	13,3
12/01/2023 13:00	1,77	13,5
12/01/2023 14:00	1,78	13,5
12/01/2023 15:00	1,77	13,3
12/01/2023 16:00	1,77	13,0
12/01/2023 17:00	1,79	13,0
12/01/2023 18:00	1,79	12,8
12/01/2023 19:00	1,82	12,8
12/01/2023 20:00	1,84	12,8
12/01/2023 21:00	1,85	12,8
12/01/2023 22:00	1,87	12,8
12/01/2023 23:00	1,90	12,5
13/01/2023 00:00	1,93	12,5
13/01/2023 01:00	1,94	12,5
13/01/2023 02:00	1,95	12,5
13/01/2023 03:00	1,96	12,5
13/01/2023 04:00	1,97	12,5
13/01/2023 05:00	1,97	12,5
13/01/2023 06:00	1,97	12,5
13/01/2023 07:00	1,97	12,8
13/01/2023 08:00	1,95	13,5
13/01/2023 09:00	1,94	13,3
13/01/2023 10:00	1,93	13,8
13/01/2023 11:00	1,91	13,3
13/01/2023 12:00	1,89	13,5
13/01/2023 13:00	1,88	13,5
13/01/2023 14:00	1,86	13,0

13/01/2023 15:00	1,85	13,3
13/01/2023 16:00	1,84	13,5
13/01/2023 17:00	1,83	13,8
13/01/2023 18:00	1,82	13,0
13/01/2023 19:00	1,82	12,8
13/01/2023 20:00	1,82	12,8
13/01/2023 21:00	1,81	12,8
13/01/2023 22:00	1,81	12,8
13/01/2023 23:00	1,82	12,5
14/01/2023 00:00	1,88	12,5
14/01/2023 01:00	1,89	12,5
14/01/2023 02:00	1,98	12,5
14/01/2023 03:00	2,21	12,5
14/01/2023 04:00	2,43	12,5
14/01/2023 05:00	2,49	12,5
14/01/2023 06:00	2,46	12,5
14/01/2023 07:00	2,40	12,5
14/01/2023 08:00	2,34	13,0
14/01/2023 09:00	2,29	13,0
14/01/2023 10:00	2,24	13,5
14/01/2023 11:00	2,20	13,5
14/01/2023 12:00	2,15	13,5
14/01/2023 13:00	2,12	13,5
14/01/2023 14:00	2,09	13,3
14/01/2023 15:00	2,05	13,5
14/01/2023 16:00	2,03	13,0
14/01/2023 17:00	2,00	13,0
14/01/2023 18:00	1,98	12,8
14/01/2023 19:00	1,97	12,8
14/01/2023 20:00	1,96	12,8
14/01/2023 21:00	1,95	12,8
14/01/2023 22:00	1,95	12,8
14/01/2023 23:00	1,95	12,5
15/01/2023 00:00	1,95	12,5
15/01/2023 01:00	1,95	12,5
15/01/2023 02:00	1,94	12,5
15/01/2023 03:00	1,94	12,5
15/01/2023 04:00	1,93	12,5
15/01/2023 05:00	1,91	12,5
15/01/2023 06:00	1,90	12,5
15/01/2023 07:00	1,89	13,5
15/01/2023 08:00	1,87	13,3
15/01/2023 09:00	1,85	13,5
15/01/2023 10:00	1,84	13,3
15/01/2023 11:00	1,82	13,3
15/01/2023 12:00	1,81	13,8
15/01/2023 13:00	1,79	13,3
15/01/2023 14:00	1,78	13,3
15/01/2023 15:00	1,77	13,5
15/01/2023 16:00	1,77	13,5

15/01/2023 17:00	1,75	13,8
15/01/2023 18:00	1,75	12,8
15/01/2023 19:00	1,74	12,8
15/01/2023 20:00	1,74	12,8
15/01/2023 21:00	1,73	12,8
15/01/2023 22:00	1,72	12,5
15/01/2023 23:00	1,72	12,5
16/01/2023 00:00	1,72	12,5
16/01/2023 01:00	1,73	12,5
16/01/2023 02:00	1,73	12,5
16/01/2023 03:00	1,72	12,5
16/01/2023 04:00	1,72	12,5
16/01/2023 05:00	1,70	12,5
16/01/2023 06:00	1,70	12,5
16/01/2023 07:00	1,69	13,5
16/01/2023 08:00	1,69	13,3
16/01/2023 09:00	1,69	13,3
16/01/2023 10:00	1,69	13,3
16/01/2023 11:00	1,70	13,8
16/01/2023 12:00	1,69	13,3
16/01/2023 13:00	1,69	13,8
16/01/2023 14:00	1,69	13,5
16/01/2023 15:00	1,69	13,3
16/01/2023 16:00	1,68	13,5
16/01/2023 17:00	1,68	12,8
16/01/2023 18:00	1,67	12,8
16/01/2023 19:00	1,70	12,8
16/01/2023 20:00	1,85	12,8
16/01/2023 21:00	1,88	12,5
16/01/2023 22:00	1,84	12,5
16/01/2023 23:00	1,78	12,5
17/01/2023 00:00	1,74	12,5
17/01/2023 01:00	1,72	12,5
17/01/2023 02:00	1,69	12,5
17/01/2023 03:00	1,68	12,5
17/01/2023 04:00	1,67	12,5
17/01/2023 05:00	1,67	12,5
17/01/2023 06:00	1,66	12,5
17/01/2023 07:00	1,65	12,8
17/01/2023 08:00	1,65	13,5
17/01/2023 09:00	1,65	13,5
17/01/2023 10:00	1,67	13,5
17/01/2023 11:00	1,69	13,3
17/01/2023 12:00	1,70	13,3
17/01/2023 13:00	1,73	13,5
17/01/2023 14:00	1,77	13,5
17/01/2023 15:00	1,79	13,5
17/01/2023 16:00	1,84	13,0
17/01/2023 17:00	1,86	13,0
17/01/2023 18:00	1,91	12,8

17/01/2023 19:00	2,00	12,8
17/01/2023 20:00	2,02	12,8
17/01/2023 21:00	2,00	12,5
17/01/2023 22:00	2,04	12,5
17/01/2023 23:00	2,15	12,5
18/01/2023 00:00	2,21	12,5
18/01/2023 01:00	2,22	12,5
18/01/2023 02:00	2,22	12,5
18/01/2023 03:00	2,22	12,5
18/01/2023 04:00	2,20	12,5
18/01/2023 05:00	2,19	12,5
18/01/2023 06:00	2,16	12,5
18/01/2023 07:00	2,14	13,5
18/01/2023 08:00	2,09	13,3
18/01/2023 09:00	2,06	13,3
18/01/2023 10:00	2,02	13,3
18/01/2023 11:00	1,99	13,3
18/01/2023 12:00	1,96	13,3
18/01/2023 13:00	1,94	13,3
18/01/2023 14:00	1,93	13,5
18/01/2023 15:00	1,91	13,3
18/01/2023 16:00	1,90	13,8
18/01/2023 17:00	1,90	12,8
18/01/2023 18:00	1,89	12,5
18/01/2023 19:00	1,87	12,8
18/01/2023 20:00	1,85	12,5
18/01/2023 21:00	1,85	12,5
18/01/2023 22:00	1,84	12,5
18/01/2023 23:00	1,83	12,5
19/01/2023 00:00	1,82	12,5
19/01/2023 01:00	1,81	12,5
19/01/2023 02:00	1,85	12,5
19/01/2023 03:00	1,89	12,5
19/01/2023 04:00	1,94	12,5
19/01/2023 05:00	1,96	12,5
19/01/2023 06:00	1,99	12,5
19/01/2023 07:00	2,02	13,5
19/01/2023 08:00	2,03	13,3
19/01/2023 09:00	2,05	13,5
19/01/2023 10:00	2,05	13,5
19/01/2023 11:00	2,06	13,3
19/01/2023 12:00	2,05	13,3
19/01/2023 13:00	2,04	13,3
19/01/2023 14:00	2,00	13,3
19/01/2023 15:00	1,98	13,3
19/01/2023 16:00	1,95	13,3
19/01/2023 17:00	1,92	13,0
19/01/2023 18:00	1,90	12,8
19/01/2023 19:00	1,87	12,75
19/01/2023 20:00	1,86	12,50

19/01/2023 21:00	1,85	12,50
19/01/2023 22:00	1,85	12,50
19/01/2023 23:00	1,88	12,50
20/01/2023 00:00	1,90	12,50
20/01/2023 01:00	1,90	12,50
20/01/2023 02:00	1,90	12,50
20/01/2023 03:00	1,90	12,50
20/01/2023 04:00	1,90	12,50
20/01/2023 05:00	1,89	12,50
20/01/2023 06:00	1,88	12,50
20/01/2023 07:00	1,88	12,50
20/01/2023 08:00	1,88	12,50
20/01/2023 09:00	1,87	12,75
20/01/2023 10:00	1,87	13,25
20/01/2023 11:00	1,88	13,00
20/01/2023 12:00	1,89	13,50
20/01/2023 13:00	1,90	13,50
20/01/2023 14:00	1,91	13,50
20/01/2023 15:00	1,93	13,75
20/01/2023 16:00	1,96	13,00
20/01/2023 17:00	1,97	13,00
20/01/2023 18:00	2,00	12,75
20/01/2023 19:00	2,03	12,75
20/01/2023 20:00	2,05	12,50
20/01/2023 21:00	2,07	12,50
20/01/2023 22:00	2,06	12,50
20/01/2023 23:00	2,05	12,50
21/01/2023 00:00	2,05	12,50
21/01/2023 01:00	2,05	12,50
21/01/2023 02:00	2,04	12,50
21/01/2023 03:00	2,03	12,25
21/01/2023 04:00	2,02	12,25
21/01/2023 05:00	2,00	12,25
21/01/2023 06:00	1,99	12,25
21/01/2023 07:00	1,99	12,50
21/01/2023 08:00	1,98	13,00
21/01/2023 09:00	1,97	13,00
21/01/2023 10:00	1,97	13,25
21/01/2023 11:00	1,97	13,25
21/01/2023 12:00	1,97	13,50
21/01/2023 13:00	1,98	13,50
21/01/2023 14:00	2,00	13,75
21/01/2023 15:00	2,02	13,50
21/01/2023 16:00	2,03	13,00
21/01/2023 17:00	2,03	13,00
21/01/2023 18:00	2,04	12,75
21/01/2023 19:00	2,04	12,75
21/01/2023 20:00	2,04	12,75
21/01/2023 21:00	2,02	12,75
21/01/2023 22:00	2,04	12,50

21/01/2023 23:00	2,02	12,50
22/01/2023 00:00	2,03	12,50
22/01/2023 01:00	2,02	12,50
22/01/2023 02:00	2,00	12,50
22/01/2023 03:00	2,00	12,50
22/01/2023 04:00	1,99	12,50
22/01/2023 05:00	1,98	12,50
22/01/2023 06:00	1,97	12,50
22/01/2023 07:00	1,95	12,50
22/01/2023 08:00	1,95	12,75
22/01/2023 09:00	1,94	12,50
22/01/2023 10:00	1,92	13,00
22/01/2023 11:00	1,91	13,25
22/01/2023 12:00	1,90	13,25
22/01/2023 13:00	1,89	13,50
22/01/2023 14:00	1,88	13,50
22/01/2023 15:00	1,87	13,50
22/01/2023 16:00	1,86	13,75
22/01/2023 17:00	1,85	13,00
22/01/2023 18:00	1,85	12,75
22/01/2023 19:00	1,85	12,75
22/01/2023 20:00	1,85	12,75
22/01/2023 21:00	1,84	12,75
22/01/2023 22:00	1,84	12,50
22/01/2023 23:00	1,84	12,50
23/01/2023 00:00	1,84	12,50
23/01/2023 01:00	1,83	12,50
23/01/2023 02:00	1,82	12,50
23/01/2023 03:00	1,82	12,50
23/01/2023 04:00	1,81	12,50
23/01/2023 05:00	1,80	12,50
23/01/2023 06:00	1,79	12,50
23/01/2023 07:00	1,79	13,50
23/01/2023 08:00	1,78	13,50
23/01/2023 09:00	1,77	13,25
23/01/2023 10:00	1,75	13,25
23/01/2023 11:00	1,74	13,50
23/01/2023 12:00	1,74	13,50
23/01/2023 13:00	1,73	13,25
23/01/2023 14:00	1,72	13,50
23/01/2023 15:00	1,70	13,25
23/01/2023 16:00	1,72	13,00
23/01/2023 17:00	1,70	13,00
23/01/2023 18:00	1,70	12,75
23/01/2023 19:00	1,70	12,75
23/01/2023 20:00	1,69	12,50
23/01/2023 21:00	1,69	12,50
23/01/2023 22:00	1,67	12,50
23/01/2023 23:00	1,67	12,50
24/01/2023 00:00	1,67	12,50



24/01/2023 01:00	1,66	12,50
24/01/2023 02:00	1,65	12,50
24/01/2023 03:00	1,65	12,50
24/01/2023 04:00	1,65	12,50
24/01/2023 05:00	1,64	12,50
24/01/2023 06:00	1,64	12,50
24/01/2023 07:00	1,64	12,50
24/01/2023 08:00	1,63	13,00
24/01/2023 09:00	1,63	13,00
24/01/2023 10:00	1,63	13,50
24/01/2023 11:00	1,63	13,25
24/01/2023 12:00	1,63	13,25
24/01/2023 13:00	1,63	13,50
24/01/2023 14:00	1,63	13,25
24/01/2023 15:00	1,62	13,25
24/01/2023 16:00	1,62	13,00
24/01/2023 17:00	1,62	12,75
24/01/2023 18:00	1,62	12,75
24/01/2023 19:00	1,62	12,75
24/01/2023 20:00	1,62	12,75
24/01/2023 21:00	1,62	12,50
24/01/2023 22:00	1,62	12,50
24/01/2023 23:00	1,62	12,50
25/01/2023 00:00	1,62	12,50
25/01/2023 01:00	1,62	12,50
25/01/2023 02:00	1,61	12,50
25/01/2023 03:00	1,61	12,50
25/01/2023 04:00	1,60	12,50
25/01/2023 05:00	1,60	12,50
25/01/2023 06:00	1,60	12,50
25/01/2023 07:00	1,60	13,25
25/01/2023 08:00	1,60	13,25
25/01/2023 09:00	1,59	13,25
25/01/2023 10:00	1,59	13,25
25/01/2023 11:00	1,59	13,25
25/01/2023 12:00	1,59	13,50
25/01/2023 13:00	1,59	13,25
25/01/2023 14:00	1,59	13,50
25/01/2023 15:00	1,59	13,50
25/01/2023 16:00	1,58	13,00
25/01/2023 17:00	1,58	12,75
25/01/2023 18:00	1,57	12,75
25/01/2023 19:00	1,57	12,75
25/01/2023 20:00	1,57	12,75
25/01/2023 21:00	1,57	12,75
25/01/2023 22:00	1,57	12,50
25/01/2023 23:00	1,57	12,50
26/01/2023 00:00	1,57	12,50
26/01/2023 01:00	1,57	12,50
26/01/2023 02:00	1,57	12,50

26/01/2023 03:00	1,57	12,50
26/01/2023 04:00	1,57	12,50
26/01/2023 05:00	1,56	12,50
26/01/2023 06:00	1,56	12,50
26/01/2023 07:00	1,56	13,25
26/01/2023 08:00	1,56	13,75
26/01/2023 09:00	1,55	13,75
26/01/2023 10:00	1,56	13,50
26/01/2023 11:00	1,55	13,50
26/01/2023 12:00	1,56	13,75
26/01/2023 13:00	1,56	13,50
26/01/2023 14:00	1,55	13,50
26/01/2023 15:00	1,55	13,25
26/01/2023 16:00	1,55	13,00
26/01/2023 17:00	1,55	12,75
26/01/2023 18:00	1,55	12,75
26/01/2023 19:00	1,55	12,75
26/01/2023 20:00	1,55	12,75
26/01/2023 21:00	1,55	12,75
26/01/2023 22:00	1,55	12,50
26/01/2023 23:00	1,55	12,50
27/01/2023 00:00	1,56	12,50
27/01/2023 01:00	1,57	12,50
27/01/2023 02:00	1,57	12,50
27/01/2023 03:00	1,57	12,50
27/01/2023 04:00	1,57	12,50
27/01/2023 05:00	1,57	12,50
27/01/2023 06:00	1,57	12,50
27/01/2023 07:00	1,57	13,00
27/01/2023 08:00	1,58	13,25
27/01/2023 09:00	1,58	13,50
27/01/2023 10:00	1,58	13,50
27/01/2023 11:00	1,57	13,75
27/01/2023 12:00	1,57	13,50
27/01/2023 13:00	1,57	13,50
27/01/2023 14:00	1,57	13,50
27/01/2023 15:00	1,57	13,25
27/01/2023 16:00	1,57	13,50
27/01/2023 17:00	1,56	12,75
27/01/2023 18:00	1,55	12,75
27/01/2023 19:00	1,55	12,75
27/01/2023 20:00	1,55	12,75
27/01/2023 21:00	1,55	12,75
27/01/2023 22:00	1,54	12,75
27/01/2023 23:00	1,54	12,50
28/01/2023 00:00	1,54	12,50
28/01/2023 01:00	1,54	12,50
28/01/2023 02:00	1,53	12,50
28/01/2023 03:00	1,52	12,50
28/01/2023 04:00	1,52	12,50

28/01/2023 05:00	1,52	12,50
28/01/2023 06:00	1,52	12,50
28/01/2023 07:00	1,52	13,00
28/01/2023 08:00	1,51	13,00
28/01/2023 09:00	1,52	13,25
28/01/2023 10:00	1,51	13,50
28/01/2023 11:00	1,51	13,50
28/01/2023 12:00	1,51	13,50
28/01/2023 13:00	1,51	13,50
28/01/2023 14:00	1,51	13,50
28/01/2023 15:00	1,51	13,00
28/01/2023 16:00	1,51	13,25
28/01/2023 17:00	1,52	13,00
28/01/2023 18:00	1,62	12,75
28/01/2023 19:00	1,68	12,75
28/01/2023 20:00	1,64	12,50
28/01/2023 21:00	1,59	12,50
28/01/2023 22:00	1,55	12,50
28/01/2023 23:00	1,54	12,50
29/01/2023 00:00	1,55	12,50
29/01/2023 01:00	1,56	12,50
29/01/2023 02:00	1,56	12,50
29/01/2023 03:00	1,55	12,50
29/01/2023 04:00	1,55	12,50
29/01/2023 05:00	1,54	12,50
29/01/2023 06:00	1,54	12,50
29/01/2023 07:00	1,54	13,00
29/01/2023 08:00	1,54	13,50
29/01/2023 09:00	1,53	13,75
29/01/2023 10:00	1,53	13,25
29/01/2023 11:00	1,52	13,25
29/01/2023 12:00	1,52	13,25
29/01/2023 13:00	1,52	13,50
29/01/2023 14:00	1,52	13,25
29/01/2023 15:00	1,52	13,50
29/01/2023 16:00	1,52	13,75
29/01/2023 17:00	1,52	13,25
29/01/2023 18:00	1,52	13,00
29/01/2023 19:00	1,52	12,75
29/01/2023 20:00	1,52	12,75
29/01/2023 21:00	1,52	12,75
29/01/2023 22:00	1,53	12,50
29/01/2023 23:00	1,84	12,50
30/01/2023 00:00	2,19	12,50
30/01/2023 01:00	2,29	12,50
30/01/2023 02:00	2,18	12,50
30/01/2023 03:00	2,06	12,50
30/01/2023 04:00	1,96	12,50
30/01/2023 05:00	1,89	12,50
30/01/2023 06:00	1,81	12,50

30/01/2023 07:00	1,75	12,50
30/01/2023 08:00	1,70	12,75
30/01/2023 09:00	1,69	13,25
30/01/2023 10:00	1,68	13,25
30/01/2023 11:00	1,68	13,75
30/01/2023 12:00	1,67	13,50
30/01/2023 13:00	1,67	13,75
30/01/2023 14:00	1,66	13,25
30/01/2023 15:00	1,65	13,25
30/01/2023 16:00	1,64	12,75
30/01/2023 17:00	1,63	12,75
30/01/2023 18:00	1,63	12,75
30/01/2023 19:00	1,67	12,75
30/01/2023 20:00	1,74	12,50
30/01/2023 21:00	1,75	12,50
30/01/2023 22:00	1,74	12,50
30/01/2023 23:00	1,79	12,50
31/01/2023 00:00	1,93	12,50
31/01/2023 01:00	1,91	12,50
31/01/2023 02:00	1,90	12,50
31/01/2023 03:00	1,89	12,50
31/01/2023 04:00	1,88	12,50
31/01/2023 05:00	1,88	12,50
31/01/2023 06:00	1,88	12,50
31/01/2023 07:00	1,88	12,75
31/01/2023 08:00	1,87	13,25
31/01/2023 09:00	1,86	13,75
31/01/2023 10:00	1,86	13,50
31/01/2023 11:00	1,85	13,50
31/01/2023 12:00	1,84	13,50
31/01/2023 13:00	1,83	13,50
31/01/2023 14:00	1,83	13,25
31/01/2023 15:00	1,83	13,50
31/01/2023 16:00	1,83	13,25
31/01/2023 17:00	1,83	13,00
31/01/2023 18:00	1,83	12,75
31/01/2023 19:00	1,83	12,75
31/01/2023 20:00	1,83	12,50
31/01/2023 21:00	1,83	12,75
31/01/2023 22:00	1,83	12,50
31/01/2023 23:00	1,83	12,50

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.02-PMH**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, FEVEREIRO DE 2023

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO</b> .....	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA .....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	15
5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	17
5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	18
5.2. POSTO PSED.....	20
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	20
5.2.2. NIVELAMENTO .....	21
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	22
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	23
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	24
5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	25
5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	26
5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	27
5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	28
5.3. POSTO PHJ.....	30
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	30
5.3.2. NIVELAMENTO .....	31
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	32
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	33
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	34
5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	35
5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	36
5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	37
5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	38
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES</b> .....	<b>40</b>
6.1.1. PHM.....	40

---

6.1.2.	PSED .....	41
6.1.3.	PHJ .....	42
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>



## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 22ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM e PSED, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Jair Cesar de Lara	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Nlcamaque Silva Mendes	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

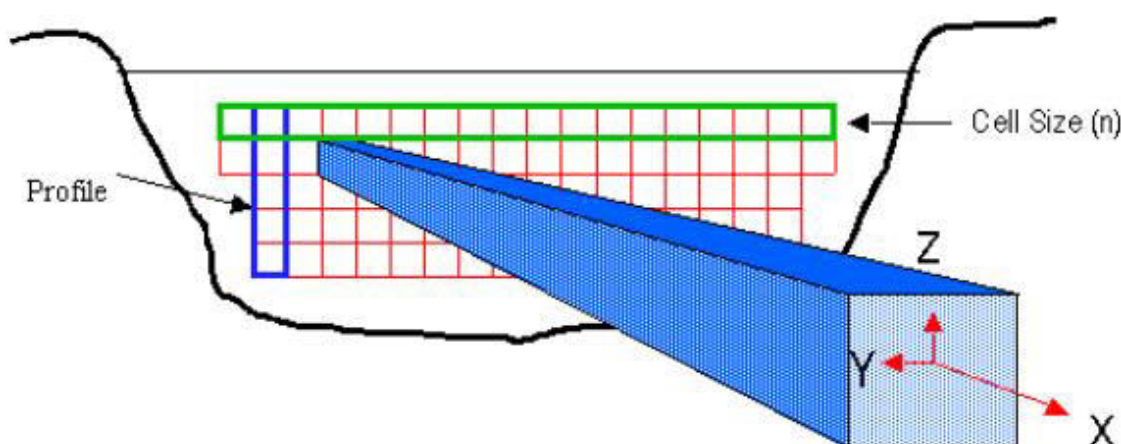


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS


Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Régua limnimétrica metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de régua danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	16/02/2023	Hora Inicial	09:50	Cota da Régua Inicial (cm)	203
		Hora Final	13:30	Cota da Régua Final (cm)	203

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.1.2. NIVELAMENTO





PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	203 cm às 10:15 h em 16/02/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1143		4739	3596	-
RN1		1246		3493	0
L3 (3 - 4 m)		0741		3998	-2
NA		2700		2039	-

Dados do Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
NA	2685		4724	2039	-
L3 (3 - 4 m)		0726		3998	-2
RN1		1230		3494	+1
RN2		1128		3596	-



### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	
 <p>lô de fev. de 2023.12:43:51 -22°42'17,532"S -46°49'6,684"W</p>	
Seção de Régua (SR)	Lance de Régua 02 (L2)
	

## 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

# Relatório da Medição

Data Medido: quinta-feira, 16 de fevereiro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	ESTAÇÃO DUAS PONTES MONTANTE	Participantes	CONSTRUFAM
Código da Seção	0000000	Barco/Motor	HYDROBOARD
Localização	MEDIÇÃO FEITA NA SR	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,05	Dist.	m
Número de Série	4673	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	25,129
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	36,905
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,842
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	31,065
		Cota Inicial (m)	2,03	Profundidade máxima medida	1,826
		Cota Final (m)	2,03	Velocidade máxima medida	1,838

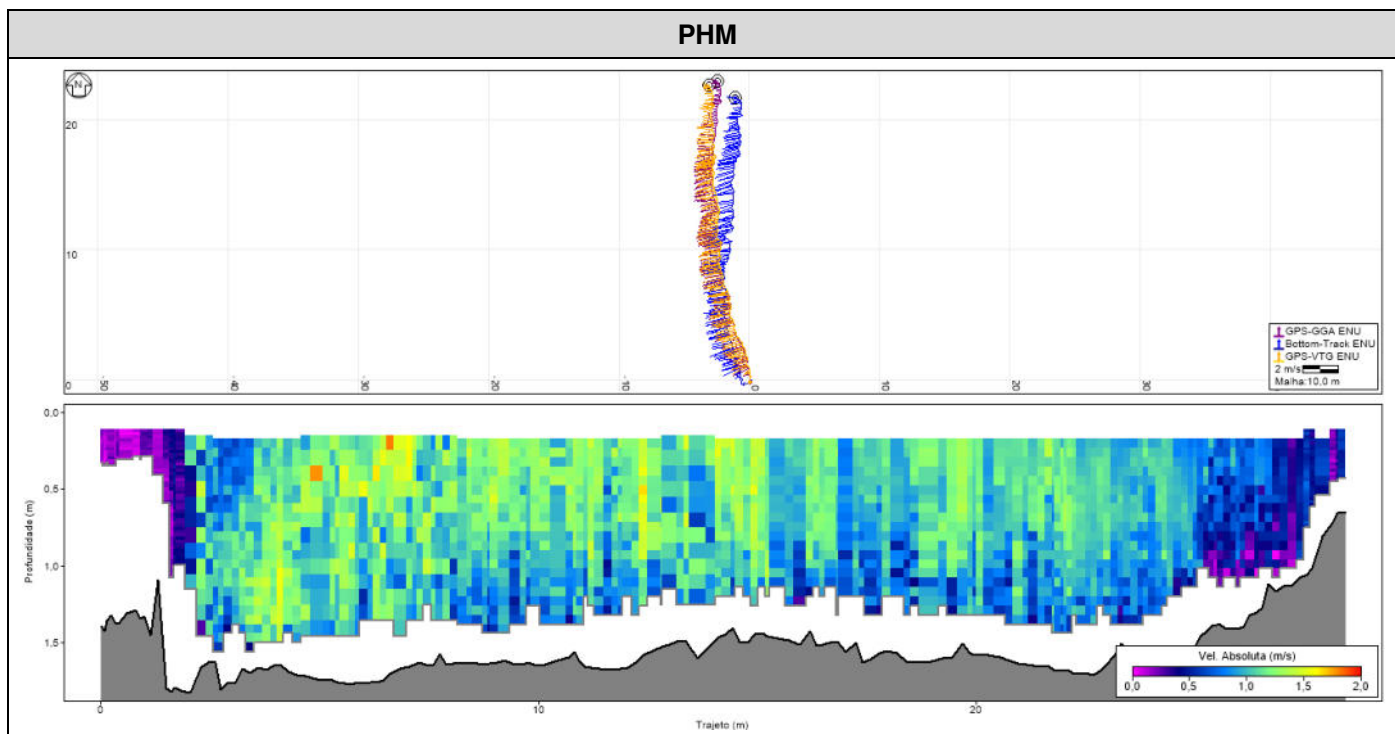
Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora		Temp.	Dist.				Vel. Méd.				Vaz.				%		
	#	Hora		Duração	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
2	M	11:57:58	0:03:00	23,4	30,09	23,32	25,624	39,159	0,167	0,840	0,00	0,10	4,10	24,16	4,54	32,906	--	73,4
3	M	12:01:01	0:03:00	23,4	29,77	22,35	24,651	36,120	0,165	0,835	-0,03	0,12	3,64	22,44	3,97	30,153	--	74,3
4	M	12:04:03	0:03:01	23,4	28,55	21,70	23,996	34,926	0,158	0,882	-0,01	0,09	3,73	22,88	4,11	30,808	--	74,2
5	M	12:07:07	0:03:04	23,5	31,70	23,95	26,247	37,416	0,172	0,812	-0,01	0,08	3,65	22,47	4,20	30,392	--	73,9
			<b>Média</b>	23,4	30,03	22,83	25,129	36,905	0,166	0,842	-0,01	0,10	3,78	22,99	4,20	31,065	0,000	74,0
			<b>Desvio Padrão</b>	0,0	1,12	0,87	0,867	1,571	0,005	0,025	0,01	0,01	0,19	0,70	0,21	1,089	0,000	0,3
			<b>CV</b>	0,0	0,037	0,038	0,035	0,043	0,031	0,030	0,823	0,135	0,050	0,030	0,049	0,035	0,000	0,005

Tempo de Exposição: 0:12:05

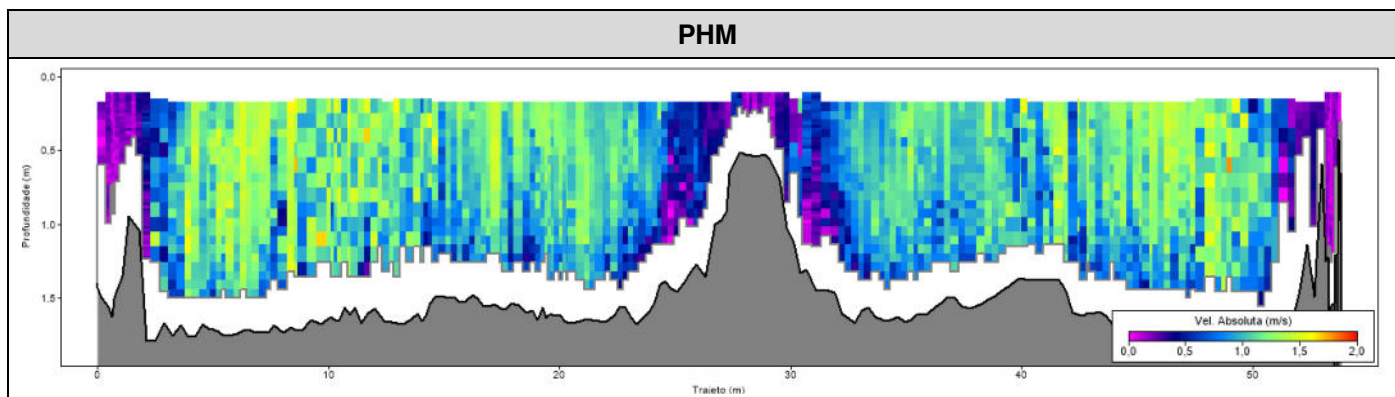
Nº da trav.20230216115757.riv; Nº da trav.20230216120100.riv; Nº da trav.20230216120403.riv; Nº da trav.20230216120707.riv;



### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	16/02/2023	<b>HORA:</b>	12:40 h
<b>COTA:</b>	203 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	25,62 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	20 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	chuvoso
<b>TÉCNICOS:</b>	Cesar / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	239,3 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO					
MÉTODO AMOSTRAGEM:		AMOSTRADOR:		Ø DO BICO:	
IIL		USDH 48		1/4"	
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS	
				1ª amostragem	2ª amostragem
1	01	1,59	02,10	12".20	
2	02	1,75	04,20	14".39	
3	03	1,69	06,40	13".47	
4	04	1,58	08,50	12".43	
5	05	1,52	10,60	12".28	
6	06	1,51	12,70	11".52	
7	07	1,53	14,80	12".26	
8	08	1,63	17,00	13".33	
9	09	1,59	19,10	12".47	
10	10	1,39	21,20	11".56	

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5748/2023.0 Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5748-1/2023.0 Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 15/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	239,3 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	100,7 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:44

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e9057d1c6c254d82bdb363fdcfc4547d

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82.510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5752/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5752-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 16/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP, FQ, 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.</p> <p>O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	9,87	9,87	90,13
1	10,87	20,74	79,26
0,85	0,87	21,60	78,40
0,5	5,17	26,78	73,22
0,3	5,36	32,12	67,88
0,25	0,18	32,30	67,70
0,125	20,01	52,31	47,69
0,063	34,24	86,55	13,45
< 0,063	13,45	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico


**Chave de Validação:** 80be526c6b5748ffbe9ea3fcb11cb289

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mfmsweb.com](http://portal.mfmsweb.com).



## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	15/02/2023	<b>Hora Inicial</b>	13:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	496
		<b>Hora Final</b>	16:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	496

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	





## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	496 cm às 13:15 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1375		7441	6066	-
NA		2472		4969	-

Dados Constranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	2598		7567	4969	-
NA		1503		6064	-

### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

PSED	
Seção de Réguas (SR)	Lances de Réguas 05 (L5)
	
Lance de Régua 04 (L4)	Seção de Medição (SM)
	



## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

### Relatório da Medição

Data Medido: quarta-feira, 15 de fevereiro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	ESTAÇÃO DUAS PONTES PSED	Participantes	CONSTRUFAM
Código da Seção	00000000	Barco/Motor	HYDROBOARD
Localização	MEDIÇÃO FEITA A 60 MT A MONT.DA SR	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,05	Dist.	m
Número de Série	4673	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

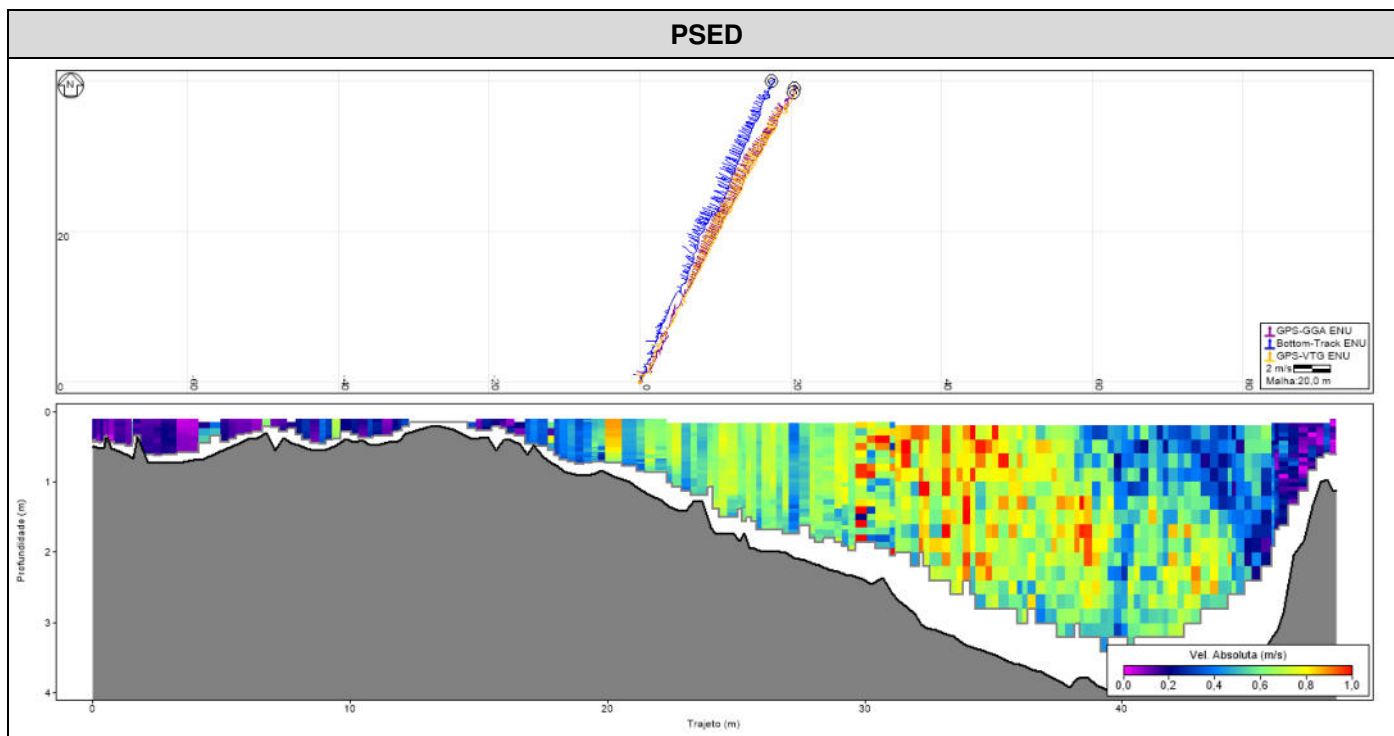
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	47,742
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	82,426
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,489
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	40,324
		Cota Inicial (m)	4,96	Profundidade máxima medida	4,049
		Cota Final (m)	4,96	Velocidade máxima medida	1,285

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora		Temp.	Dist.			Vel. Méd.				Vaz.					%		
	#	Hora		Duração	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
8	M	14:26:59	0:02:50	25,5	51,77	43,60	46,598	83,668	0,305	0,498	0,05	-0,01	3,37	31,92	6,36	41,695	--	76,5
9	M	14:29:51	0:02:50	25,3	47,65	43,31	46,315	80,746	0,280	0,486	0,05	0,00	3,22	29,43	6,57	39,273	--	74,9
10	M	14:32:43	0:03:00	25,3	50,14	42,36	45,362	80,306	0,279	0,511	0,06	0,04	3,30	31,15	6,53	41,074	--	75,8
11	M	14:35:46	0:03:01	25,2	53,35	47,88	50,875	85,319	0,295	0,499	0,05	0,01	3,64	31,83	7,04	42,567	--	74,8
12	M	14:39:04	0:02:50	25,2	50,35	44,80	47,804	81,108	0,296	0,486	0,05	-0,06	3,21	30,07	6,19	39,456	--	76,0
13	M	14:41:56	0:03:00	25,1	53,50	46,50	49,495	83,409	0,297	0,454	0,05	0,01	3,29	28,48	6,04	37,877	--	75,2
			<b>Média</b>	25,2	51,13	44,74	47,742	82,426	0,292	0,489	0,05	0,00	3,34	30,48	6,46	40,324	0,000	75,5
			<b>Desvio Padrão</b>	0,1	2,03	1,91	1,911	1,823	0,009	0,018	0,00	0,03	0,15	1,26	0,32	1,598	0,000	0,6
			<b>CV</b>	0,0	0,040	0,043	0,040	0,022	0,032	0,037	0,083	16,378	0,044	0,041	0,050	0,040	0,000	0,008

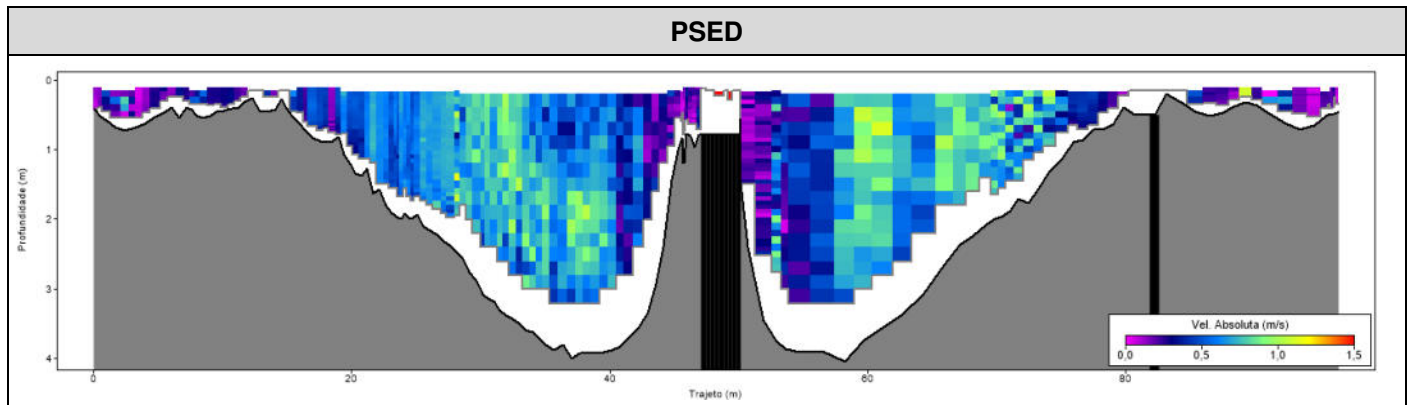
Tempo de Exposição: 0:17:31

Nº da trav.20230215142658.riv; Nº da trav.20230215142951.riv; Nº da trav.20230215143243.riv; Nº da trav.20230215143546.riv; Nº da trav.20230215143900.riv; Nº da trav.20230215144157.riv;

### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	15/02/2023	HORA:	15:30 h
COTA:	496 cm	LARGURA DO RIO:	46,36 m
TEMPERATURA ÁGUA:	19 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	28 °C	CONDIÇÕES TEMPO:	chuvoso
TÉCNICOS:	Cesar / Nicamaque	CONCENTRAÇÃO:	426,8 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
MÉTODO AMOSTRAGEM:		III	AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	01	0,66	03,90	10".30		
2	02	0,54	07,70	09".47		
3	03	0,22	11,60	11".38		
4	04	0,50	15,40	30".40		
5	05	1,08	19,30	11".53		
6	06	1,80	23,10	14".46		
7	07	2,34	27,00	18".30		
8	08	3,23	30,80	22".39		
9	09	3,81	34,70	21".53		
10	10	3,92	38,50	22".18		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5750/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

#### Nº Amostra: 5750-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PSED

Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 13/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

##### Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	426,8 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	61,2 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:44

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 87766c25cf664866afe3b50ead30525

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)



## 5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicolândia, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5754/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5754-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 13/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:59
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas	
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p>	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p>	
<p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>	

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	4,68	4,68	95,32
2	11,63	16,31	83,69
1	25,82	42,13	57,87
0,85	1,99	44,12	55,88
0,5	14,21	58,33	41,67
0,3	0,00	58,33	41,67
0,25	10,81	69,14	30,86
0,125	17,40	86,55	13,45
0,063	8,43	94,98	5,02
< 0,063	5,02	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** 12007b30ddc24bd4b24284eb7f059e12

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	15/02/2023	<b>Hora Inicial</b>	10:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	227
		<b>Hora Final</b>	12:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	227

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	227 cm às 10:30 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1113		4741	3628	-
RN4		1156		3585	+1
L2 (3 - 4 m)		0752		3989	-11
NA		2463		2278	-

Ajuste do Lance L2					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1113		4741	3628	-
L2 (3 - 4 m)		0741		4000	0

Dados Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
NA	2406		4684	2278	-
L2 (3 - 4 m)		0684		4000	0
RN4		1098		3586	+2
RN3		1059		3625	-3

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	
	
Lances de Réguas 01 e 02 (L1 e L2)	Lance de Régua 01 (NA)
	



### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

## Relatório da Medição

Data Medido: quarta-feira, 15 de fevereiro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	BARRAGEM DUAS PONTES - PHJ	Participantes	CONSTRUFAM
Código da Seção	00000000	Barco/Motor	HYDROBOARD
Localização	MEDIÇÃO FEITA NA SR	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,05	Dist.	m
Número de Série	4673	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

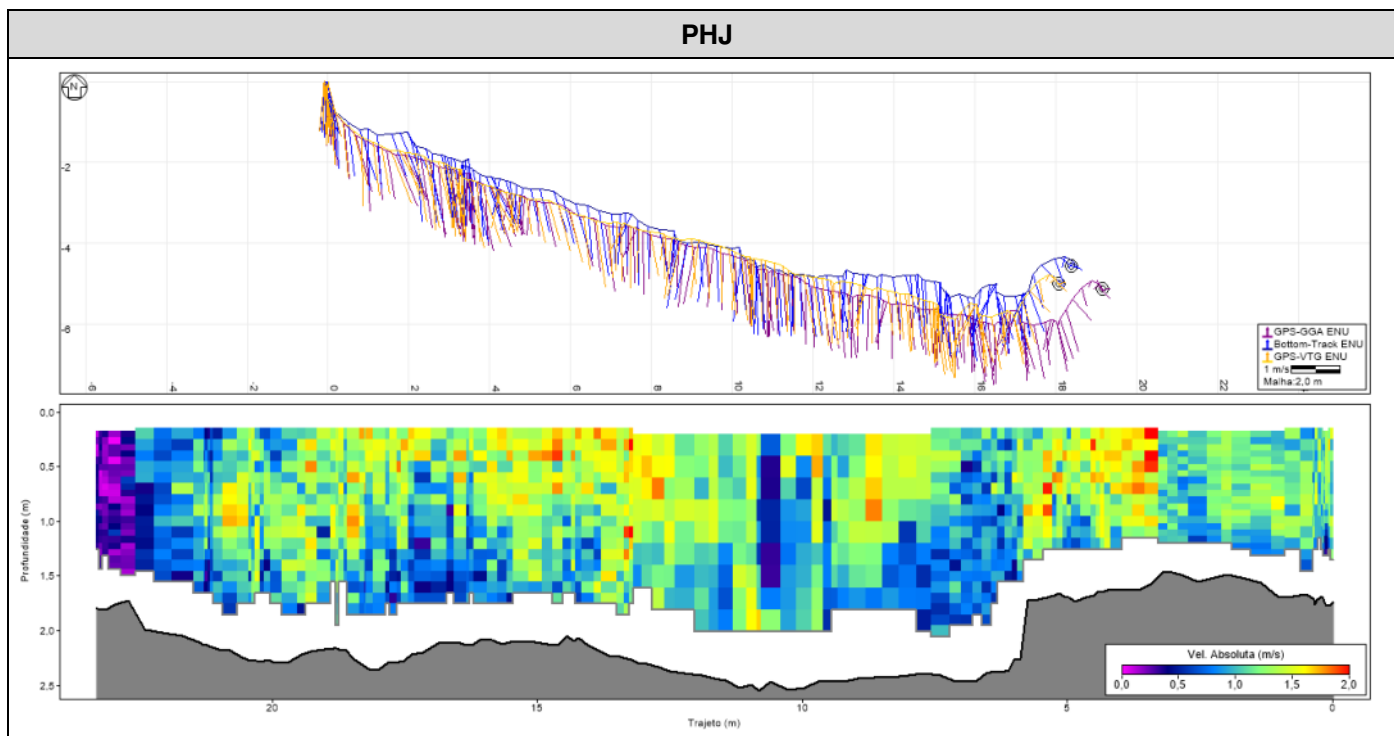
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	25,696
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	43,678
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,922
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	40,256
		Cota Inicial (m)	2,27	Profundidade máxima medida	2,546
		Cota Final (m)	2,27	Velocidade máxima medida	2,347

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.				Vaz.					%	
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo	Total		LCTotal
2	M	10:57:40	0:02:50	24,0	28,06	18,75	24,748	42,063	0,165	0,965	0,01	2,37	3,51	28,29	6,42	40,594	--	69,7
3	M	11:00:33	0:02:36	23,9	24,95	19,66	25,661	46,055	0,160	0,880	-0,02	1,96	3,52	28,66	6,41	40,533	--	70,6
4	M	11:03:12	0:02:35	23,9	29,02	21,81	27,806	43,220	0,187	0,951	-0,15	1,86	3,78	29,15	6,45	41,093	--	70,4
5	M	11:05:52	0:02:40	23,9	26,85	19,71	25,708	44,685	0,168	0,914	0,10	1,93	3,63	28,55	6,62	40,839	--	69,9
6	M	11:08:34	0:02:40	23,9	27,17	20,09	26,092	43,578	0,170	0,884	-0,12	1,75	3,37	27,49	6,05	38,540	--	70,9
7	M	11:11:17	0:02:40	23,9	26,21	18,16	24,159	42,466	0,164	0,940	0,44	1,50	3,60	28,16	6,24	39,934	--	70,5
			<b>Média</b>	23,9	27,04	19,70	25,696	43,678	0,169	0,922	0,04	1,90	3,57	28,38	6,36	40,256	0,000	70,3
			<b>Desvio Padrão</b>	0,0	1,30	1,15	1,145	1,352	0,009	0,032	0,20	0,26	0,13	0,51	0,18	0,845	0,000	0,4
			<b>CV</b>	0,0	0,048	0,058	0,045	0,031	0,052	0,035	4,608	0,138	0,036	0,018	0,028	0,021	0,000	0,006

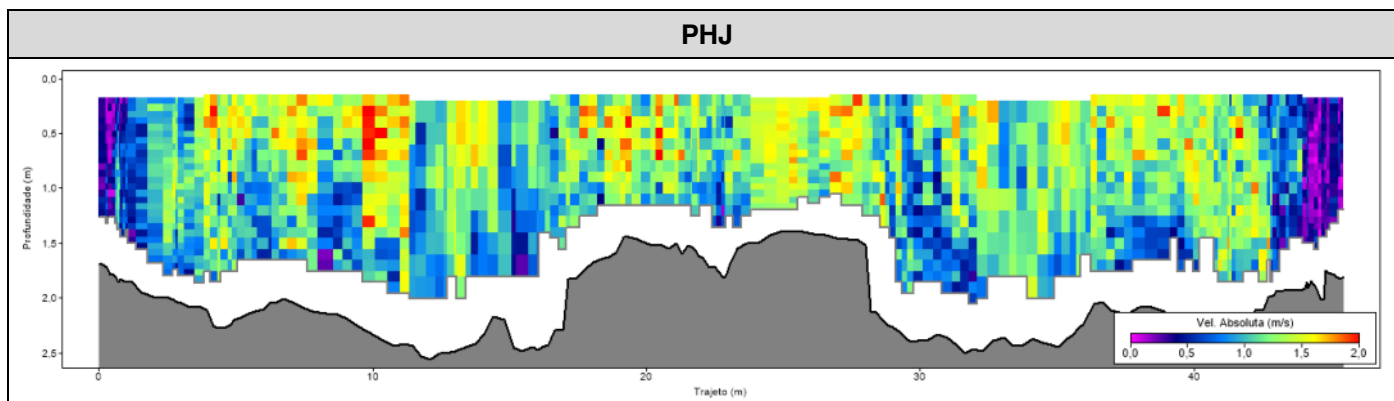
Tempo de Exposição: 0:16:01

Nº da trav.20230215105741.riv; Nº da trav.20230215110033.riv; Nº da trav.20230215110312.riv; Nº da trav.20230215110552.riv; Nº da trav.20230215110834.riv; Nº da trav.20230215111117.riv;

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL





### 5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	15/02/2023	<b>HORA:</b>	12:00 h
<b>COTA:</b>	227 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	25,70 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	20 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	28°C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Cesar / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	205,4 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
<b>MÉTODO AMOSTRAGEM:</b>		III	<b>AMOSTRADOR:</b>	USDH 59	<b>Ø DO BICO:</b>	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	01	1,67	01,80	13".20		
2	02	1,45	03,60	12".43		
3	03	1,57	05,40	13".29		
4	04	2,43	07,20	20".31		
5	05	2,41	09,00	19".53		
6	06	2,48	10,80	20".19		
7	07	2,16	12,50	18".46		
8	08	2,06	14,30	17".39		
9	09	2,31	16,10	19".45		
10	10	2,05	17,90	17".32		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5747/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

#### Nº Amostra: 5747-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHJ

Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 15/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

##### Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	205,4 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	116,6 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.

LQ: Limite de Quantificação.

EPA: Environmental Protection Agency

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e250567cd8e44d4bbddef76e28d03479

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

### 5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nícar/Água, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

**Relatório de Ensaio 5751/2023.0**  
**Proposta Comercial: PC385/2023.1**

Nº Amostra: 5751-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHJ	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

Resultados Analíticos					
Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.</p> <p>O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável LQ: Limite de Quantificação EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	4,67	4,67	95,33
1	12,22	16,89	83,11
0,85	1,07	17,96	82,04
0,5	8,78	26,73	73,27
0,3	11,63	38,36	61,64
0,25	0,25	38,61	61,39
0,125	27,83	66,44	33,56
0,063	21,36	87,79	12,21
< 0,063	12,21	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag. 1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** b1cac63f34b74eb9a92e0db76db02d8b

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHJ						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.



## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 01/02/2023 a 16/02/2023**

Data	Cota (m)	Bateria
31/01/2023 01:00	1,41	12,75
31/01/2023 02:00	1,41	12,75
31/01/2023 03:00	1,40	12,75
31/01/2023 04:00	1,39	12,75
31/01/2023 05:00	1,39	12,75
31/01/2023 06:00	1,38	12,75
31/01/2023 07:00	1,37	12,75
31/01/2023 08:00	1,37	13,75
31/01/2023 09:00	1,36	13,50
31/01/2023 10:00	1,36	13,75
31/01/2023 11:00	1,36	13,75
31/01/2023 12:00	1,36	13,75
31/01/2023 13:00	1,36	13,75
31/01/2023 14:00	1,36	13,75
31/01/2023 15:00	1,36	13,75
31/01/2023 16:00	1,36	13,75
31/01/2023 17:00	1,36	13,75
31/01/2023 18:00	1,37	13,25
31/01/2023 19:00	1,36	13,00
31/01/2023 20:00	1,36	13,00
31/01/2023 21:00	1,36	13,00
31/01/2023 22:00	1,36	13,00
31/01/2023 23:00	1,54	13,00
01/02/2023 00:00	1,97	13,00
01/02/2023 01:00	2,22	13,00
01/02/2023 02:00	2,16	12,75
01/02/2023 03:00	2,06	12,75
01/02/2023 04:00	1,92	12,75
01/02/2023 05:00	1,82	12,75
01/02/2023 06:00	1,81	12,75
01/02/2023 07:00	1,92	13,25
01/02/2023 08:00	1,89	13,50
01/02/2023 09:00	1,84	13,75
01/02/2023 10:00	1,81	13,75
01/02/2023 11:00	1,76	13,75
01/02/2023 12:00	1,73	13,75
01/02/2023 13:00	1,69	13,75
01/02/2023 14:00	1,67	13,75
01/02/2023 15:00	1,65	13,75
01/02/2023 16:00	1,63	13,75
01/02/2023 17:00	1,64	13,00
01/02/2023 18:00	1,66	13,00
01/02/2023 19:00	1,66	13,00

01/02/2023 20:00	1,67	13,00
01/02/2023 21:00	1,67	13,00
01/02/2023 22:00	1,69	13,00
01/02/2023 23:00	1,68	13,00
02/02/2023 00:00	1,67	13,00
02/02/2023 01:00	1,66	13,00
02/02/2023 02:00	1,65	12,75
02/02/2023 03:00	1,63	12,75
02/02/2023 04:00	1,61	12,75
02/02/2023 05:00	1,59	12,75
02/02/2023 06:00	1,57	12,75
02/02/2023 07:00	1,56	13,00
02/02/2023 08:00	1,56	13,50
02/02/2023 09:00	1,55	13,75
02/02/2023 10:00	1,54	13,75
02/02/2023 11:00	1,54	13,75
02/02/2023 12:00	1,53	13,75
02/02/2023 13:00	1,52	13,75
02/02/2023 14:00	1,51	13,75
02/02/2023 15:00	1,51	13,75
02/02/2023 16:00	1,50	13,75
02/02/2023 17:00	1,49	13,00
02/02/2023 18:00	1,57	13,00
02/02/2023 19:00	1,56	13,00
02/02/2023 20:00	1,67	13,00
02/02/2023 21:00	1,77	13,00
02/02/2023 22:00	1,76	13,00
02/02/2023 23:00	1,74	12,75
03/02/2023 00:00	1,69	12,75
03/02/2023 01:00	1,68	12,75
03/02/2023 02:00	1,67	12,75
03/02/2023 03:00	1,66	12,75
03/02/2023 04:00	1,64	12,75
03/02/2023 05:00	1,63	12,75
03/02/2023 06:00	1,62	12,75
03/02/2023 07:00	1,59	13,25
03/02/2023 08:00	1,59	13,50
03/02/2023 09:00	1,58	13,75
03/02/2023 10:00	1,59	13,75
03/02/2023 11:00	1,60	13,75
03/02/2023 12:00	1,60	13,75
03/02/2023 13:00	1,61	13,75
03/02/2023 14:00	1,62	13,75
03/02/2023 15:00	1,64	13,75
03/02/2023 16:00	1,64	13,75
03/02/2023 17:00	1,66	13,25
03/02/2023 18:00	1,67	13,25
03/02/2023 19:00	1,67	13,00
03/02/2023 20:00	1,68	13,00
03/02/2023 21:00	1,69	13,00

03/02/2023 22:00	1,94	13,00
03/02/2023 23:00	2,37	13,00
04/02/2023 00:00	2,30	13,00
04/02/2023 01:00	2,22	13,00
04/02/2023 02:00	2,08	12,75
04/02/2023 03:00	1,97	12,75
04/02/2023 04:00	1,91	12,75
04/02/2023 05:00	1,89	12,75
04/02/2023 06:00	1,87	12,75
04/02/2023 07:00	1,87	13,00
04/02/2023 08:00	1,86	13,50
04/02/2023 09:00	1,84	13,75
04/02/2023 10:00	1,81	13,75
04/02/2023 11:00	1,79	13,75
04/02/2023 12:00	1,77	13,75
04/02/2023 13:00	1,76	13,75
04/02/2023 14:00	1,75	13,75
04/02/2023 15:00	1,75	13,75
04/02/2023 16:00	1,75	13,75
04/02/2023 17:00	1,76	13,75
04/02/2023 18:00	1,76	13,00
04/02/2023 19:00	1,77	13,00
04/02/2023 20:00	1,77	13,00
04/02/2023 21:00	1,77	13,00
04/02/2023 22:00	1,77	13,00
04/02/2023 23:00	1,77	13,00
05/02/2023 00:00	1,77	13,00
05/02/2023 01:00	1,77	13,00
05/02/2023 02:00	1,76	13,00
05/02/2023 03:00	1,77	12,75
05/02/2023 04:00	1,75	12,75
05/02/2023 05:00	1,75	12,75
05/02/2023 06:00	1,74	12,75
05/02/2023 07:00	1,73	13,00
05/02/2023 08:00	1,71	13,50
05/02/2023 09:00	1,70	13,75
05/02/2023 10:00	1,69	13,75
05/02/2023 11:00	1,69	13,75
05/02/2023 12:00	1,67	13,75
05/02/2023 13:00	1,67	13,75
05/02/2023 14:00	1,70	13,75
05/02/2023 15:00	1,70	13,75
05/02/2023 16:00	1,67	13,75
05/02/2023 17:00	1,65	13,75
05/02/2023 18:00	1,63	13,75
05/02/2023 19:00	1,62	13,00
05/02/2023 20:00	1,62	13,00
05/02/2023 21:00	1,62	13,00
05/02/2023 22:00	1,62	13,00
05/02/2023 23:00	1,62	13,00

06/02/2023 00:00	1,61	13,00
06/02/2023 01:00	1,61	13,00
06/02/2023 02:00	1,60	12,75
06/02/2023 03:00	1,59	12,75
06/02/2023 04:00	1,59	12,75
06/02/2023 05:00	1,59	12,75
06/02/2023 06:00	1,58	12,75
06/02/2023 07:00	1,58	12,75
06/02/2023 08:00	1,58	13,75
06/02/2023 09:00	1,58	13,75
06/02/2023 10:00	1,58	13,75
06/02/2023 11:00	1,59	13,75
06/02/2023 12:00	1,59	13,75
06/02/2023 13:00	1,59	13,75
06/02/2023 14:00	1,59	13,75
06/02/2023 15:00	1,59	13,75
06/02/2023 16:00	1,59	13,75
06/02/2023 17:00	1,59	13,75
06/02/2023 18:00	1,60	13,00
06/02/2023 19:00	1,66	13,00
06/02/2023 20:00	1,67	13,00
06/02/2023 21:00	1,62	13,00
06/02/2023 22:00	1,60	13,00
06/02/2023 23:00	1,59	13,00
07/02/2023 00:00	1,59	13,00
07/02/2023 01:00	1,59	13,00
07/02/2023 02:00	1,59	12,75
07/02/2023 03:00	1,59	12,75
07/02/2023 04:00	1,59	12,75
07/02/2023 05:00	1,58	12,75
07/02/2023 06:00	1,58	12,75
07/02/2023 07:00	1,57	13,00
07/02/2023 08:00	1,57	13,50
07/02/2023 09:00	1,56	13,75
07/02/2023 10:00	1,56	13,75
07/02/2023 11:00	1,54	13,75
07/02/2023 12:00	1,54	13,75
07/02/2023 13:00	1,52	13,50
07/02/2023 14:00	1,52	13,75
07/02/2023 15:00	1,51	13,00
07/02/2023 16:00	1,61	13,00
07/02/2023 17:00	1,73	13,25
07/02/2023 18:00	1,92	13,00
07/02/2023 19:00	2,01	13,00
07/02/2023 20:00	1,99	13,00
07/02/2023 21:00	1,94	13,00
07/02/2023 22:00	1,89	13,00
07/02/2023 23:00	1,83	13,00
08/02/2023 00:00	1,77	13,00
08/02/2023 01:00	1,70	12,75

08/02/2023 02:00	1,66	12,75
08/02/2023 03:00	1,61	12,75
08/02/2023 04:00	1,59	12,75
08/02/2023 05:00	1,58	12,75
08/02/2023 06:00	1,57	12,75
08/02/2023 07:00	1,56	13,00
08/02/2023 08:00	1,56	13,50
08/02/2023 09:00	1,56	13,75
08/02/2023 10:00	1,56	13,75
08/02/2023 11:00	1,57	13,75
08/02/2023 12:00	1,57	13,75
08/02/2023 13:00	1,56	13,75
08/02/2023 14:00	1,56	13,75
08/02/2023 15:00	1,56	13,75
08/02/2023 16:00	1,56	13,75
08/02/2023 17:00	1,55	13,75
08/02/2023 18:00	1,54	13,00
08/02/2023 19:00	1,53	13,00
08/02/2023 20:00	1,52	13,00
08/02/2023 21:00	1,51	13,00
08/02/2023 22:00	1,51	13,00
08/02/2023 23:00	1,51	13,00
09/02/2023 00:00	1,50	13,00
09/02/2023 01:00	1,49	13,00
09/02/2023 02:00	1,49	12,75
09/02/2023 03:00	1,48	12,75
09/02/2023 04:00	1,47	12,75
09/02/2023 05:00	1,47	12,75
09/02/2023 06:00	1,47	12,75
09/02/2023 07:00	1,46	13,00
09/02/2023 08:00	1,46	13,50
09/02/2023 09:00	1,45	13,50
09/02/2023 10:00	1,44	13,75
09/02/2023 11:00	1,44	13,75
09/02/2023 12:00	1,44	13,75
09/02/2023 13:00	1,44	13,75
09/02/2023 14:00	1,44	13,75
09/02/2023 15:00	1,42	13,75
09/02/2023 16:00	1,42	13,75
09/02/2023 17:00	1,42	13,25
09/02/2023 18:00	1,42	13,00
09/02/2023 19:00	1,40	13,00
09/02/2023 20:00	1,40	13,00
09/02/2023 21:00	1,39	13,00
09/02/2023 22:00	1,40	13,00
09/02/2023 23:00	1,39	13,00
10/02/2023 00:00	1,39	13,00
10/02/2023 01:00	1,47	13,00
10/02/2023 02:00	1,75	12,75
10/02/2023 03:00	1,62	12,75

10/02/2023 04:00	1,57	12,75
10/02/2023 05:00	1,54	12,75
10/02/2023 06:00	1,52	12,75
10/02/2023 07:00	1,49	13,00
10/02/2023 08:00	1,47	13,50
10/02/2023 09:00	1,46	13,50
10/02/2023 10:00	1,46	13,75
10/02/2023 11:00	1,48	13,75
10/02/2023 12:00	1,49	13,75
10/02/2023 13:00	1,49	13,75
10/02/2023 14:00	1,49	13,75
10/02/2023 15:00	1,48	13,75
10/02/2023 16:00	1,47	13,75
10/02/2023 17:00	1,47	13,75
10/02/2023 18:00	1,49	13,00
10/02/2023 19:00	1,53	13,00
10/02/2023 20:00	1,57	13,00
10/02/2023 21:00	1,60	13,00
10/02/2023 22:00	1,62	13,00
10/02/2023 23:00	1,64	13,00
11/02/2023 00:00	1,66	13,00
11/02/2023 01:00	1,67	13,00
11/02/2023 02:00	1,68	12,75
11/02/2023 03:00	1,69	12,75
11/02/2023 04:00	1,70	12,75
11/02/2023 05:00	1,71	12,75
11/02/2023 06:00	1,72	12,75
11/02/2023 07:00	1,72	13,00
11/02/2023 08:00	1,72	13,50
11/02/2023 09:00	1,73	13,75
11/02/2023 10:00	1,74	13,75
11/02/2023 11:00	1,74	13,75
11/02/2023 12:00	1,74	13,75
11/02/2023 13:00	1,74	13,75
11/02/2023 14:00	1,74	13,75
11/02/2023 15:00	1,74	13,75
11/02/2023 16:00	1,73	13,75
11/02/2023 17:00	1,72	13,75
11/02/2023 18:00	1,72	13,25
11/02/2023 19:00	1,70	13,00
11/02/2023 20:00	1,69	13,00
11/02/2023 21:00	1,68	13,00
11/02/2023 22:00	1,67	13,00
11/02/2023 23:00	1,66	13,00
12/02/2023 00:00	1,65	13,00
12/02/2023 01:00	1,65	13,00
12/02/2023 02:00	1,63	12,75
12/02/2023 03:00	1,63	12,75
12/02/2023 04:00	1,62	12,75
12/02/2023 05:00	1,62	12,75

12/02/2023 06:00	1,62	12,75
12/02/2023 07:00	1,62	13,00
12/02/2023 08:00	1,62	13,50
12/02/2023 09:00	1,62	13,50
12/02/2023 10:00	1,62	13,75
12/02/2023 11:00	1,62	13,75
12/02/2023 12:00	1,62	13,75
12/02/2023 13:00	1,62	13,75
12/02/2023 14:00	1,62	13,75
12/02/2023 15:00	1,62	13,75
12/02/2023 16:00	1,62	13,25
12/02/2023 17:00	1,62	13,00
12/02/2023 18:00	1,61	13,00
12/02/2023 19:00	1,67	13,00
12/02/2023 20:00	1,67	13,00
12/02/2023 21:00	1,65	13,00
12/02/2023 22:00	1,64	13,00
12/02/2023 23:00	1,64	13,00
13/02/2023 00:00	1,66	13,00
13/02/2023 01:00	1,66	12,75
13/02/2023 02:00	1,65	12,75
13/02/2023 03:00	1,63	12,75
13/02/2023 04:00	1,62	12,75
13/02/2023 05:00	1,60	12,75
13/02/2023 06:00	1,59	12,75
13/02/2023 07:00	1,57	12,75
13/02/2023 08:00	1,56	13,50
13/02/2023 09:00	1,56	13,75
13/02/2023 10:00	1,54	13,75
13/02/2023 11:00	1,54	13,75
13/02/2023 12:00	1,54	13,75
13/02/2023 13:00	1,54	13,75
13/02/2023 14:00	1,54	13,75
13/02/2023 15:00	1,56	13,75
13/02/2023 16:00	1,56	13,75
13/02/2023 17:00	1,57	13,75
13/02/2023 18:00	1,59	13,00
13/02/2023 19:00	1,61	13,00
13/02/2023 20:00	1,65	13,00
13/02/2023 21:00	1,64	13,00
13/02/2023 22:00	1,66	13,00
13/02/2023 23:00	1,66	13,00
14/02/2023 00:00	1,81	13,00
14/02/2023 01:00	2,02	13,00
14/02/2023 02:00	1,97	12,75
14/02/2023 03:00	1,95	12,75
14/02/2023 04:00	1,95	12,75
14/02/2023 05:00	1,96	12,75
14/02/2023 06:00	1,97	12,75
14/02/2023 07:00	1,97	13,25



14/02/2023 08:00	1,98	13,50
14/02/2023 09:00	1,97	13,75
14/02/2023 10:00	1,96	13,75
14/02/2023 11:00	1,94	13,75
14/02/2023 12:00	1,93	13,75
14/02/2023 13:00	1,91	13,75
14/02/2023 14:00	1,91	13,75
14/02/2023 15:00	1,91	13,75
14/02/2023 16:00	1,91	13,75
14/02/2023 17:00	1,92	13,75
14/02/2023 18:00	1,92	13,00
14/02/2023 19:00	1,94	13,00
14/02/2023 20:00	1,96	13,00
14/02/2023 21:00	2,00	13,00
14/02/2023 22:00	2,04	13,00
14/02/2023 23:00	2,04	13,00
15/02/2023 00:00	2,04	13,00
15/02/2023 01:00	2,04	12,75
15/02/2023 02:00	2,06	12,75
15/02/2023 03:00	2,09	12,75
15/02/2023 04:00	2,11	12,75
15/02/2023 05:00	2,10	12,75
15/02/2023 06:00	2,09	12,75
15/02/2023 07:00	2,08	12,75
15/02/2023 08:00	2,07	13,50
15/02/2023 09:00	2,07	13,75
15/02/2023 10:00	2,08	13,75
15/02/2023 11:00	2,11	13,75
15/02/2023 12:00	2,14	13,75
15/02/2023 13:00	2,16	13,75
15/02/2023 14:00	2,17	13,75
15/02/2023 15:00	2,20	13,75
15/02/2023 16:00	2,21	13,00
15/02/2023 17:00	2,24	13,00
15/02/2023 18:00	2,27	13,00
15/02/2023 19:00	2,26	13,00
15/02/2023 20:00	2,30	13,00
15/02/2023 21:00	2,63	13,00
15/02/2023 22:00	2,64	13,00
15/02/2023 23:00	2,54	13,00
16/02/2023 00:00	2,43	13,00
16/02/2023 01:00	2,36	12,75
16/02/2023 02:00	2,31	12,75
16/02/2023 03:00	2,26	12,75
16/02/2023 04:00	2,22	12,75
16/02/2023 05:00	2,20	12,75
16/02/2023 06:00	2,16	12,75
16/02/2023 07:00	2,12	13,25
16/02/2023 08:00	2,09	13,50
16/02/2023 09:00	2,07	13,75

16/02/2023 10:00	2,04	13,75
16/02/2023 11:00	2,02	13,75
16/02/2023 12:00	2,01	13,75
16/02/2023 13:00	1,99	13,75
16/02/2023 14:00	1,98	13,75
16/02/2023 15:00	1,97	13,75
16/02/2023 16:00	1,97	13,75
16/02/2023 17:00	1,97	13,25
16/02/2023 18:00	1,98	13,00
16/02/2023 19:00	1,99	13,00
16/02/2023 20:00	1,99	13,00
16/02/2023 21:00	1,99	13,00
16/02/2023 22:00	2,07	13,00
16/02/2023 23:00	2,09	13,00

## **ANEXO II**

### **DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO 01/02/2023 a 15/02/2023**

Data	Data	Bateria
31/01/2023 01:00	1,91	12,5
31/01/2023 02:00	1,90	12,5
31/01/2023 03:00	1,89	12,5
31/01/2023 04:00	1,88	12,5
31/01/2023 05:00	1,88	12,5
31/01/2023 06:00	1,88	12,5
31/01/2023 07:00	1,88	12,8
31/01/2023 08:00	1,87	13,3
31/01/2023 09:00	1,86	13,8
31/01/2023 10:00	1,86	13,5
31/01/2023 11:00	1,85	13,5
31/01/2023 12:00	1,84	13,5
31/01/2023 13:00	1,83	13,5
31/01/2023 14:00	1,83	13,3
31/01/2023 15:00	1,83	13,5
31/01/2023 16:00	1,83	13,3
31/01/2023 17:00	1,83	13,0
31/01/2023 18:00	1,83	12,8
31/01/2023 19:00	1,83	12,8
31/01/2023 20:00	1,83	12,5
31/01/2023 21:00	1,83	12,8
31/01/2023 22:00	1,83	12,5
31/01/2023 23:00	1,83	12,5
01/02/2023 00:00	1,85	12,5
01/02/2023 01:00	1,89	12,5
01/02/2023 02:00	2,08	12,5
01/02/2023 03:00	2,25	12,5
01/02/2023 04:00	2,35	12,5
01/02/2023 05:00	2,39	12,5
01/02/2023 06:00	2,36	12,5
01/02/2023 07:00	2,31	12,5
01/02/2023 08:00	2,28	13,5
01/02/2023 09:00	2,28	13,3
01/02/2023 10:00	2,28	13,8
01/02/2023 11:00	2,29	13,5
01/02/2023 12:00	2,26	13,3
01/02/2023 13:00	2,23	13,3
01/02/2023 14:00	2,21	13,3
01/02/2023 15:00	2,17	13,5
01/02/2023 16:00	2,14	13,0
01/02/2023 17:00	2,11	12,8
01/02/2023 18:00	2,10	12,8
01/02/2023 19:00	2,08	12,5

01/02/2023 20:00	2,07	12,5
01/02/2023 21:00	2,06	12,5
01/02/2023 22:00	2,06	12,5
01/02/2023 23:00	2,05	12,5
02/02/2023 00:00	2,05	12,5
02/02/2023 01:00	2,06	12,5
02/02/2023 02:00	2,07	12,5
02/02/2023 03:00	2,08	12,5
02/02/2023 04:00	2,08	12,5
02/02/2023 05:00	2,08	12,5
02/02/2023 06:00	2,06	12,5
02/02/2023 07:00	2,05	12,5
02/02/2023 08:00	2,03	12,8
02/02/2023 09:00	2,01	13,0
02/02/2023 10:00	2,00	13,5
02/02/2023 11:00	1,99	13,5
02/02/2023 12:00	1,98	13,3
02/02/2023 13:00	1,97	13,8
02/02/2023 14:00	1,96	13,8
02/02/2023 15:00	1,96	13,3
02/02/2023 16:00	1,95	13,8
02/02/2023 17:00	1,95	12,8
02/02/2023 18:00	1,95	12,8
02/02/2023 19:00	1,93	12,8
02/02/2023 20:00	1,95	12,5
02/02/2023 21:00	1,97	12,5
02/02/2023 22:00	1,99	12,5
02/02/2023 23:00	2,03	12,5
03/02/2023 00:00	2,07	12,5
03/02/2023 01:00	2,08	12,5
03/02/2023 02:00	2,08	12,5
03/02/2023 03:00	2,09	12,5
03/02/2023 04:00	2,10	12,5
03/02/2023 05:00	2,10	12,5
03/02/2023 06:00	2,09	12,5
03/02/2023 07:00	2,08	13,0
03/02/2023 08:00	2,06	13,3
03/02/2023 09:00	2,05	13,5
03/02/2023 10:00	2,03	13,3
03/02/2023 11:00	2,01	13,3
03/02/2023 12:00	2,01	13,5
03/02/2023 13:00	2,01	13,3
03/02/2023 14:00	2,00	13,5
03/02/2023 15:00	2,00	13,3
03/02/2023 16:00	2,01	13,5
03/02/2023 17:00	2,00	12,8
03/02/2023 18:00	2,01	12,8
03/02/2023 19:00	2,01	12,8
03/02/2023 20:00	2,01	12,8
03/02/2023 21:00	2,01	12,8

03/02/2023 22:00	2,03	12,5
03/02/2023 23:00	2,04	12,5
04/02/2023 00:00	2,11	12,5
04/02/2023 01:00	2,26	12,5
04/02/2023 02:00	2,36	12,5
04/02/2023 03:00	2,43	12,5
04/02/2023 04:00	2,41	12,5
04/02/2023 05:00	2,37	12,5
04/02/2023 06:00	2,33	12,5
04/02/2023 07:00	2,31	12,5
04/02/2023 08:00	2,30	12,8
04/02/2023 09:00	2,28	13,3
04/02/2023 10:00	2,25	13,3
04/02/2023 11:00	2,23	13,3
04/02/2023 12:00	2,21	13,3
04/02/2023 13:00	2,19	13,3
04/02/2023 14:00	2,16	13,5
04/02/2023 15:00	2,15	13,5
04/02/2023 16:00	2,14	13,0
04/02/2023 17:00	2,12	13,0
04/02/2023 18:00	2,11	12,8
04/02/2023 19:00	2,11	12,8
04/02/2023 20:00	2,10	12,8
04/02/2023 21:00	2,10	12,8
04/02/2023 22:00	2,10	12,8
04/02/2023 23:00	2,10	12,5
05/02/2023 00:00	2,10	12,5
05/02/2023 01:00	2,10	12,5
05/02/2023 02:00	2,09	12,5
05/02/2023 03:00	2,10	12,5
05/02/2023 04:00	2,09	12,5
05/02/2023 05:00	2,08	12,5
05/02/2023 06:00	2,08	12,5
05/02/2023 07:00	2,08	12,5
05/02/2023 08:00	2,07	13,0
05/02/2023 09:00	2,06	13,5
05/02/2023 10:00	2,05	13,5
05/02/2023 11:00	2,05	13,5
05/02/2023 12:00	2,04	13,3
05/02/2023 13:00	2,03	13,3
05/02/2023 14:00	2,03	13,0
05/02/2023 15:00	2,03	13,8
05/02/2023 16:00	2,02	13,3
05/02/2023 17:00	2,03	13,5
05/02/2023 18:00	2,03	13,0
05/02/2023 19:00	2,01	12,8
05/02/2023 20:00	2,01	12,8
05/02/2023 21:00	2,00	12,5
05/02/2023 22:00	1,99	12,5
05/02/2023 23:00	1,99	12,5

06/02/2023 00:00	1,99	12,5
06/02/2023 01:00	1,98	12,5
06/02/2023 02:00	1,98	12,5
06/02/2023 03:00	1,98	12,5
06/02/2023 04:00	1,98	12,5
06/02/2023 05:00	1,97	12,5
06/02/2023 06:00	1,97	12,5
06/02/2023 07:00	1,97	12,5
06/02/2023 08:00	1,96	13,0
06/02/2023 09:00	1,96	13,5
06/02/2023 10:00	1,96	13,5
06/02/2023 11:00	1,96	13,8
06/02/2023 12:00	1,96	13,5
06/02/2023 13:00	1,96	13,5
06/02/2023 14:00	1,96	13,5
06/02/2023 15:00	1,96	13,5
06/02/2023 16:00	1,96	13,5
06/02/2023 17:00	1,96	13,0
06/02/2023 18:00	1,96	12,8
06/02/2023 19:00	1,98	12,8
06/02/2023 20:00	1,98	12,5
06/02/2023 21:00	2,00	12,5
06/02/2023 22:00	2,01	12,5
06/02/2023 23:00	2,01	12,5
07/02/2023 00:00	2,00	12,5
07/02/2023 01:00	1,98	12,5
07/02/2023 02:00	1,98	12,5
07/02/2023 03:00	1,98	12,5
07/02/2023 04:00	1,97	12,5
07/02/2023 05:00	1,97	12,5
07/02/2023 06:00	1,97	12,5
07/02/2023 07:00	1,96	12,5
07/02/2023 08:00	1,96	13,3
07/02/2023 09:00	1,96	13,3
07/02/2023 10:00	1,95	13,3
07/02/2023 11:00	1,95	13,8
07/02/2023 12:00	1,95	13,5
07/02/2023 13:00	1,94	13,0
07/02/2023 14:00	1,94	13,5
07/02/2023 15:00	1,93	12,8
07/02/2023 16:00	1,93	12,8
07/02/2023 17:00	1,93	12,8
07/02/2023 18:00	1,93	12,5
07/02/2023 19:00	1,98	12,5
07/02/2023 20:00	2,05	12,5
07/02/2023 21:00	2,14	12,5
07/02/2023 22:00	2,22	12,5
07/02/2023 23:00	2,29	12,5
08/02/2023 00:00	2,31	12,5
08/02/2023 01:00	2,35	12,5

08/02/2023 02:00	2,34	12,5
08/02/2023 03:00	2,30	12,5
08/02/2023 04:00	2,22	12,5
08/02/2023 05:00	2,15	12,5
08/02/2023 06:00	2,11	12,5
08/02/2023 07:00	2,07	12,5
08/02/2023 08:00	2,05	13,0
08/02/2023 09:00	2,03	13,5
08/02/2023 10:00	2,01	13,3
08/02/2023 11:00	2,01	13,3
08/02/2023 12:00	2,00	13,3
08/02/2023 13:00	2,00	13,8
08/02/2023 14:00	1,99	13,3
08/02/2023 15:00	1,99	13,0
08/02/2023 16:00	1,98	13,0
08/02/2023 17:00	1,98	13,0
08/02/2023 18:00	1,98	12,8
08/02/2023 19:00	1,97	12,8
08/02/2023 20:00	1,96	12,8
08/02/2023 21:00	1,96	12,8
08/02/2023 22:00	1,95	12,5
08/02/2023 23:00	1,95	12,5
09/02/2023 00:00	1,94	12,5
09/02/2023 01:00	1,93	12,5
09/02/2023 02:00	1,93	12,5
09/02/2023 03:00	1,92	12,5
09/02/2023 04:00	1,91	12,5
09/02/2023 05:00	1,91	12,5
09/02/2023 06:00	1,90	12,5
09/02/2023 07:00	1,90	12,8
09/02/2023 08:00	1,90	13,5
09/02/2023 09:00	1,90	13,3
09/02/2023 10:00	1,90	13,3
09/02/2023 11:00	1,89	13,3
09/02/2023 12:00	1,89	13,3
09/02/2023 13:00	1,88	13,8
09/02/2023 14:00	1,88	13,5
09/02/2023 15:00	1,88	13,5
09/02/2023 16:00	1,88	13,0
09/02/2023 17:00	1,87	12,8
09/02/2023 18:00	1,87	12,8
09/02/2023 19:00	1,86	12,8
09/02/2023 20:00	1,86	12,8
09/02/2023 21:00	1,86	12,8
09/02/2023 22:00	1,86	12,5
09/02/2023 23:00	1,85	12,5
10/02/2023 00:00	1,85	12,5
10/02/2023 01:00	1,85	12,5
10/02/2023 02:00	1,85	12,5
10/02/2023 03:00	1,85	12,5



10/02/2023 04:00	1,93	12,5
10/02/2023 05:00	1,98	12,5
10/02/2023 06:00	1,98	12,5
10/02/2023 07:00	1,96	12,5
10/02/2023 08:00	1,94	13,3
10/02/2023 09:00	1,93	13,3
10/02/2023 10:00	1,91	13,5
10/02/2023 11:00	1,91	13,5
10/02/2023 12:00	1,91	13,5
10/02/2023 13:00	1,91	13,5
10/02/2023 14:00	1,91	13,5
10/02/2023 15:00	1,91	13,5
10/02/2023 16:00	1,91	13,5
10/02/2023 17:00	1,91	13,0
10/02/2023 18:00	1,91	12,8
10/02/2023 19:00	1,90	12,8
10/02/2023 20:00	1,90	12,8
10/02/2023 21:00	1,90	12,5
10/02/2023 22:00	1,92	12,5
10/02/2023 23:00	1,94	12,5
11/02/2023 00:00	1,96	12,5
11/02/2023 01:00	1,97	12,5
11/02/2023 02:00	1,98	12,5
11/02/2023 03:00	1,98	12,5
11/02/2023 04:00	1,99	12,5
11/02/2023 05:00	2,00	12,5
11/02/2023 06:00	2,00	12,5
11/02/2023 07:00	2,01	12,5
11/02/2023 08:00	2,01	12,8
11/02/2023 09:00	2,01	13,3
11/02/2023 10:00	2,02	13,3
11/02/2023 11:00	2,03	13,3
11/02/2023 12:00	2,03	13,3
11/02/2023 13:00	2,03	13,8
11/02/2023 14:00	2,03	13,3
11/02/2023 15:00	2,04	13,5
11/02/2023 16:00	2,04	13,5
11/02/2023 17:00	2,04	13,5
11/02/2023 18:00	2,03	12,8
11/02/2023 19:00	2,03	12,8
11/02/2023 20:00	2,03	12,8
11/02/2023 21:00	2,01	12,8
11/02/2023 22:00	2,01	12,5
11/02/2023 23:00	2,00	12,5
12/02/2023 00:00	2,00	12,5
12/02/2023 01:00	2,00	12,5
12/02/2023 02:00	1,99	12,5
12/02/2023 03:00	1,98	12,5
12/02/2023 04:00	1,98	12,5
12/02/2023 05:00	1,98	12,5

12/02/2023 06:00	1,98	12,5
12/02/2023 07:00	1,97	12,5
12/02/2023 08:00	1,97	12,8
12/02/2023 09:00	1,96	12,8
12/02/2023 10:00	1,97	13,0
12/02/2023 11:00	1,96	13,3
12/02/2023 12:00	1,96	13,5
12/02/2023 13:00	1,96	13,3
12/02/2023 14:00	1,96	13,3
12/02/2023 15:00	1,96	13,5
12/02/2023 16:00	1,96	13,0
12/02/2023 17:00	1,96	12,8
12/02/2023 18:00	1,96	12,8
12/02/2023 19:00	1,96	12,8
12/02/2023 20:00	1,98	12,5
12/02/2023 21:00	2,00	12,5
12/02/2023 22:00	2,01	12,5
12/02/2023 23:00	2,00	12,5
13/02/2023 00:00	2,00	12,5
13/02/2023 01:00	1,98	12,5
13/02/2023 02:00	1,99	12,5
13/02/2023 03:00	1,99	12,5
13/02/2023 04:00	2,00	12,3
13/02/2023 05:00	2,00	12,3
13/02/2023 06:00	2,00	12,3
13/02/2023 07:00	1,99	12,5
13/02/2023 08:00	1,98	12,8
13/02/2023 09:00	1,97	13,0
13/02/2023 10:00	1,96	13,3
13/02/2023 11:00	1,95	13,5
13/02/2023 12:00	1,94	13,5
13/02/2023 13:00	1,94	13,5
13/02/2023 14:00	1,93	13,3
13/02/2023 15:00	1,93	13,5
13/02/2023 16:00	1,93	13,3
13/02/2023 17:00	1,93	12,8
13/02/2023 18:00	1,93	12,8
13/02/2023 19:00	1,94	12,8
13/02/2023 20:00	1,95	12,5
13/02/2023 21:00	1,95	12,5
13/02/2023 22:00	1,96	12,5
13/02/2023 23:00	1,97	12,5
14/02/2023 00:00	1,99	12,5
14/02/2023 01:00	2,00	12,5
14/02/2023 02:00	2,05	12,5
14/02/2023 03:00	2,12	12,5
14/02/2023 04:00	2,16	12,5
14/02/2023 05:00	2,18	12,5
14/02/2023 06:00	2,19	12,5
14/02/2023 07:00	2,20	12,5

14/02/2023 08:00	2,21	13,8
14/02/2023 09:00	2,21	13,5
14/02/2023 10:00	2,22	13,3
14/02/2023 11:00	2,22	13,3
14/02/2023 12:00	2,21	13,5
14/02/2023 13:00	2,21	13,5
14/02/2023 14:00	2,20	13,8
14/02/2023 15:00	2,18	13,5
14/02/2023 16:00	2,17	13,5
14/02/2023 17:00	2,17	13,0
14/02/2023 18:00	2,16	12,8
14/02/2023 19:00	2,16	12,8
14/02/2023 20:00	2,16	12,5
14/02/2023 21:00	2,16	12,5
14/02/2023 22:00	2,18	12,5
14/02/2023 23:00	2,23	12,5
15/02/2023 00:00	2,28	12,5
15/02/2023 01:00	2,31	12,5
15/02/2023 02:00	2,33	12,5
15/02/2023 03:00	2,33	12,5
15/02/2023 04:00	2,33	12,5
15/02/2023 05:00	2,33	12,5
15/02/2023 06:00	2,33	12,3
15/02/2023 07:00	2,33	12,5
15/02/2023 08:00	2,32	13,0
15/02/2023 09:00	2,31	13,5
15/02/2023 10:00	2,30	13,3
15/02/2023 11:00	2,29	13,3
15/02/2023 12:00	2,28	13,3
15/02/2023 13:00	2,28	13,5
15/02/2023 14:00	2,28	13,5
15/02/2023 15:00	2,28	13,0
15/02/2023 16:00	2,30	12,8
15/02/2023 17:00	2,30	12,8
15/02/2023 18:00	2,31	12,8
15/02/2023 19:00	2,31	12,8
15/02/2023 20:00	2,34	12,5
15/02/2023 21:00	2,36	12,5
15/02/2023 22:00	2,40	12,5
15/02/2023 23:00	2,50	12,5

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.03-PMH**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, ABRIL DE 2023

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	15
5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	17
5.2. POSTO PSED.....	18
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	18
5.2.2. NIVELAMENTO .....	19
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	20
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	21
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	23
5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	24
5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	25
5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	26
5.3. POSTO PHJ.....	27
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	27
5.3.2. NIVELAMENTO .....	28
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	29
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	30
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	31
5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	32
5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	33
5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	34
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES .....</b>	<b>35</b>
6.1.1. PHM.....	35
6.1.2. PSED.....	36
6.1.3. PHJ.....	37
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>

---

<b>ANEXO I</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXO II</b> .....	<b>40</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 23ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM, PSED e PHJ, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato Nº: BDP 091/20.



## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Admerson Morais de Osti	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Nicamaque Silva Mendes	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

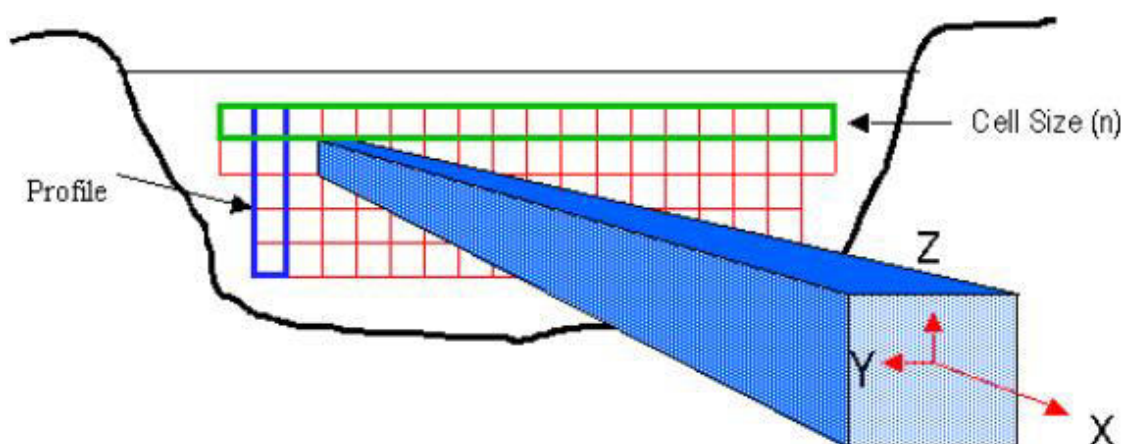


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	05/04/2023	<b>Hora Inicial</b>	15:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	134
		<b>Hora Final</b>	17:10	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	134

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	



### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	134 cm às 15:00 h em 05/04/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1265		4861	3596	-
RN1		1370		3491	-2
L3 (3 - 4 m)		1863		2998	-2
L2 (2 - 3 m)		2864		1997	-3
NA		3525		1336	-



### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	
 <p>5 de abr. de 2023 15:19:17 S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" Amparo, SP 13902-870</p>	 <p>5 de abr. de 2023 15:18:49 S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" Amparo, SP 13902-870</p>
Lance de Régua 02 (L2)	Referência de Nível 02 (RN2)
 <p>S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" 5 de abr. de 2023 15:37:47</p>	 <p>Amparo, SP 13902-870 S 22° 42' 19", W 46° 49' 7" 5 de abr. de 2023 15:38:28</p>



### 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHM

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 14.8 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 15.1 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.619 m/s
Altura da Medida 1.340 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 9.32 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 nDiff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Tamanho da célula: 1(Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	Max. Vel.: 1.24 m/s
	Max. Prof.: 1.63 m
	Prof. Média: 1.02 m
	% Medição.: 53.61
	Temperatura da Água.: 23.0 °C
	Temp. ADCP.: 24.3 °C

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fqj\_phm\_2023.04\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: A MONTANTE DA SEÇÃO DE RÉGUA

Tr.#	Distância da Margem	L	R	nEns.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
					Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	2.00	0.00	71	1.60	5.34	2.00	0.657	0.000	9.60	11.7	13.9	15:48	15:50	0.16	0.69	1	0
001	R	2.00	3.00	87	1.43	4.99	1.96	0.690	0.295	9.37	14.5	15.0	15:50	15:51	0.16	0.63	5	0
002	L	2.00	3.00	56	1.38	4.65	1.68	0.675	0.171	8.56	14.6	14.5	15:52	15:53	0.17	0.59	0	0
003	R	2.00	3.00	71	1.44	5.27	1.72	0.684	0.226	9.33	15.8	16.1	15:53	15:54	0.16	0.58	4	0
004	L	2.00	3.00	46	1.57	5.28	1.80	0.657	0.265	9.57	15.5	15.5	15:54	15:55	0.21	0.62	2	0
008	R	3.00	3.00	87	1.49	4.70	1.99	1.05	0.231	9.46	16.3	15.7	15:59	16:01	0.16	0.60	3	0
009	L	3.00	3.00	38	1.42	4.85	1.76	1.02	0.405	9.55	14.7	14.8	16:01	16:02	0.23	0.65	0	1
010	R	3.00	3.00	86	1.41	4.77	1.88	0.973	0.257	9.09	15.6	15.3	16:02	16:03	0.17	0.60	3	2
Média		2.38	2.63	62	1.47	4.99	1.82	0.801	0.231	9.32	14.8	15.1	Total	00:15	0.16	0.62	2	1
SDev		0.52	1.06	16	0.081	0.277	0.137	0.179	0.115	0.348	1.4	0.7			0.03	0.04		
SD/M		0.22	0.40	0.26	0.06	0.06	0.08	0.22	0.50	0.04	0.10	0.05			0.15	0.06		

Observações:

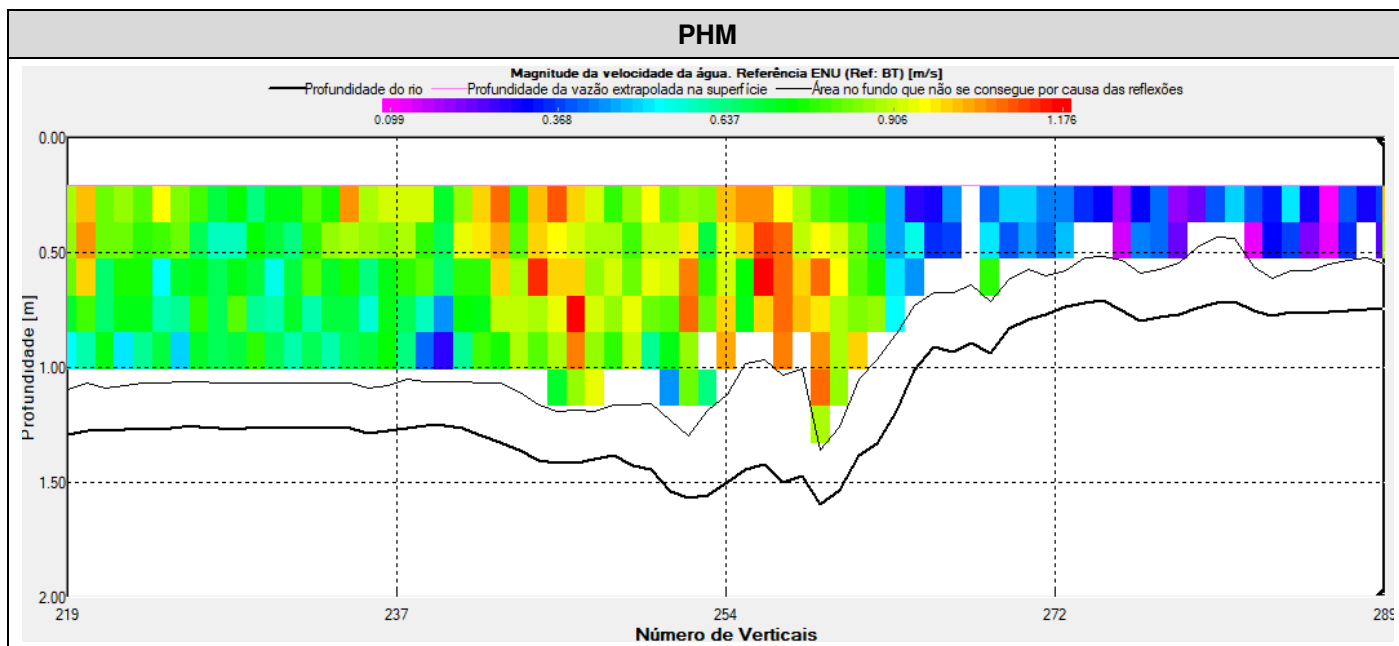
COTA DA RÉGUA: 134 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 23 °C

TEMPERATURA DO AR: 27 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	05/04/2023	<b>HORA:</b>	16:30 h
<b>COTA:</b>	134 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	15,00 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10%	1,26	02,30	06".30			
2	30%	1,40	04,20	16".39			
3	50%	1,47	05,90	16".12			
4	70%	1,45	07,70	19".22			
5	90%	1,04	16,60	18".28			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO


Obs.: Aguardando resultados do laboratório

### 5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	05/04/2023	<b>Hora Inicial</b>	09:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	312
		<b>Hora Final</b>	10:30	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	312

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	496 cm às 13:15 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1099		7165	6066	-
L5 (5 - 6 m)		2167		4998	-2
L4 (4 - 5 m)		3169		3996	-4
L3 (3 - 4 m)		3167		3998	-2
NA		4042		3123	-

### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

#### PSED

#### Lances de Régua 03 e 04 (L3 e L4)



#### Referência de Nível 02 (RN2)





## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PSED

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 20.0 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 32.8 m²	Velocidade Média: 0.395 m/s
Altura da Medida 3.120 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 12.9 m³/s

Método de área: Curvo Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado

Limite da Triagem:	Max. Vel.: 1.20 m/s	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.23 m	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Prof. Média: 1.65 m	Serial #: 2373 Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	% Medição.: 64.81	Tamanho da célula: 1 Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Temperatura da Água.: 23.0 °C	Modo BT: 10 Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Temp. ADCP.: 22.7 °C	Modo WT: 12 Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s		
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_pesd\_2023.04\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: NÃO Evaluation: NÃO

Localização Medição: SM2 - A MONTANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem		#Ens.	Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R		Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	2.00	0.00	96	1.68	8.56	2.17	0.611	0.000	13.0	17.4	30.4	13:14	13:16	0.19	0.43	6	3
003	R	2.00	2.00	77	1.66	8.82	1.91	0.262	0.621	13.3	20.4	32.9	13:20	13:22	0.22	0.40	0	4
004	L	2.00	2.00	102	1.54	7.74	2.15	0.137	0.590	12.2	20.5	33.8	13:22	13:24	0.19	0.38	0	4
005	R	2.00	2.00	87	1.72	8.79	1.89	0.563	0.680	13.6	19.9	31.5	13:24	13:28	0.21	0.43	4	3
006	L	2.00	2.00	80	1.58	8.30	2.09	0.070	0.645	12.7	21.5	35.9	13:28	13:28	0.28	0.35	3	4
007	R	2.00	2.00	85	1.56	7.99	1.91	0.546	0.674	12.7	20.0	32.4	13:28	13:29	0.24	0.39	2	4
<b>Média</b>		2.00	1.67	81	1.62	8.37	2.02	0.365	0.535	12.9	20.0	32.8	<b>Total</b>	00:15	0.22	0.39	2	4
<b>SDev</b>		0.00	0.82	15	0.073	0.438	0.131	0.238	0.264	0.521	1.4	1.9			0.03	0.03		
<b>SD/M</b>		0.00	0.45	0.19	0.04	0.05	0.06	0.65	0.49	0.04	0.07	0.06			0.14	0.09		

Observações:

COTA DA RÉGUA: 312 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 23 °C

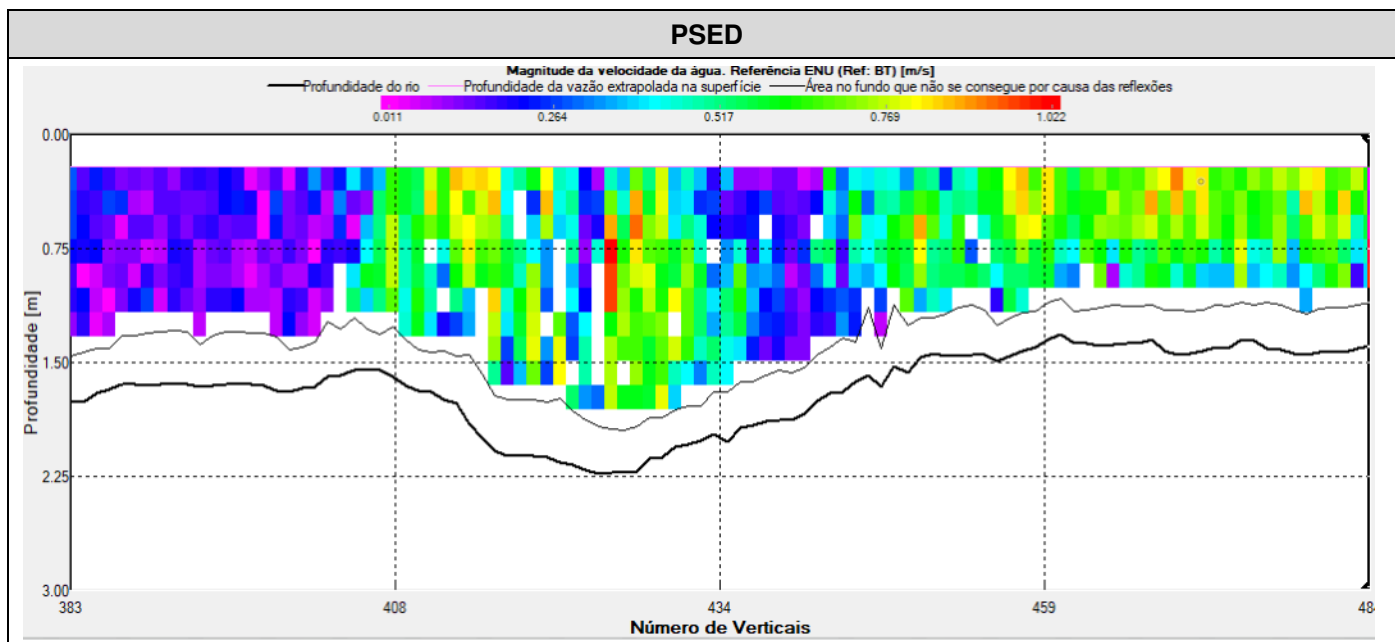
TEMPERATURA DO AR: 27 °C

MEDIÇÃO REALIZADA NA SM2 - A MONTANTE DA SR

Vazão das transversais/tálcos Temos uma Q Total mais que 5% da média



### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



## 5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	05/04/2023	<b>HORA:</b>	10:00 h
<b>COTA:</b>	312 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	20,24 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Cesar / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO											
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:		USDH 59		Ø DO BICO:		3/16"	
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS							
				1ª amostragem	2ª amostragem						
1	10%	01,75	02,70	19".50							
2	30%	01,77	05,70	16".11							
3	50%	02,04	07,80	15".38							
4	70%	02,10	12,30	11".09							
5	90%	01,39	17,10	28".20							

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO


Obs.: Aguardando resultados do laboratório

### 5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	05/04/2023	<b>Hora Inicial</b>	11:30	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	181
		<b>Hora Final</b>	14:30	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	181

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	181 cm às 15:00 h em 05/04/2023

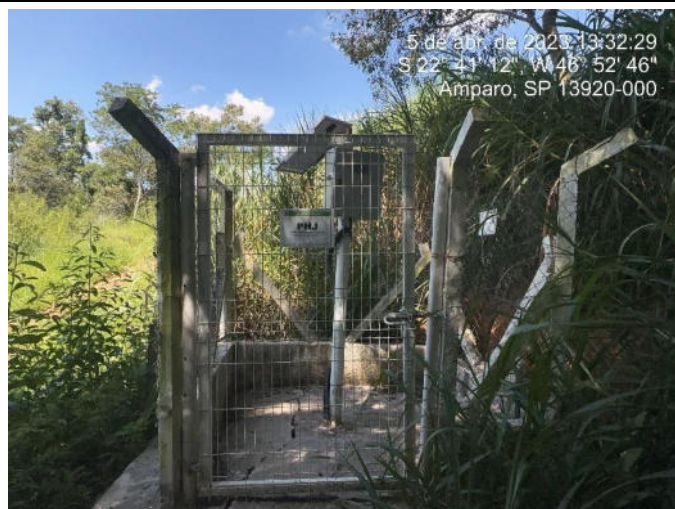
Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1032		4660	3628	-
RN4		1078		3582	-2
L2 (3 - 4 m)		1663		2997	-3
NA		2853		1807	-



### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ

Estação Telemétrica



Lance de Régua 02 (L2)



### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHJ

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 21.1 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 32.8 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.370 m/s
Altura da Medida 1.810 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 12.1 m <sup>3</sup> /s

Método de área:Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 n	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.:10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Lmite da Triagem:		ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 1.10 m/s	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.22 m	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Prof. Média: 1.56 m	Tamanho da célula: 1(Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	% Medição.: 68.00	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Temperatura da Água.: 27.0 °C	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	Temp. ADCP.: 23.5 °C	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fqj\_phj\_2023.04\_01.mmi

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM      Evaluation: SIM

Localização Medição: A JUSANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem			Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R	#Ens.	Superfíc	Meio	Fundo	Esquerda	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	2.00	3.00	221	1.27	8.04	1.52	-0.106	0.752	11.5	22.0	32.8	11:41	11:48	0.14	0.35	2	4
001	R	2.00	3.00	77	1.38	8.77	1.51	0.515	0.783	13.0	21.5	32.7	11:48	11:48	0.18	0.40	3	2
002	L	2.00	3.00	133	1.37	7.87	1.61	0.391	0.792	12.0	20.1	32.5	11:48	11:51	0.15	0.37	0	2
003	R	2.00	3.00	94	1.28	8.15	1.42	0.273	0.779	11.9	22.3	35.5	11:51	11:53	0.15	0.34	1	1
004	L	2.00	3.00	260	1.27	7.77	1.35	0.068	0.839	11.3	21.1	32.7	11:54	11:59	0.19	0.34	16	1
005	R	2.00	3.00	108	1.42	8.79	1.52	0.429	0.821	13.0	19.5	30.5	11:59	12:02	0.15	0.43	17	2
Média		2.00	3.00	148	1.33	8.23	1.49	0.261	0.794	12.1	21.1	32.8	Total	00:21	0.16	0.37	6	2
SDev		0.00	0.00	74	0.066	0.444	0.093	0.238	0.031	0.720	1.1	1.6			0.02	0.03		
SD/M		0.00	0.00	0.50	0.05	0.05	0.06	0.31	0.04	0.06	0.05	0.05			0.13	0.09		

Observações:

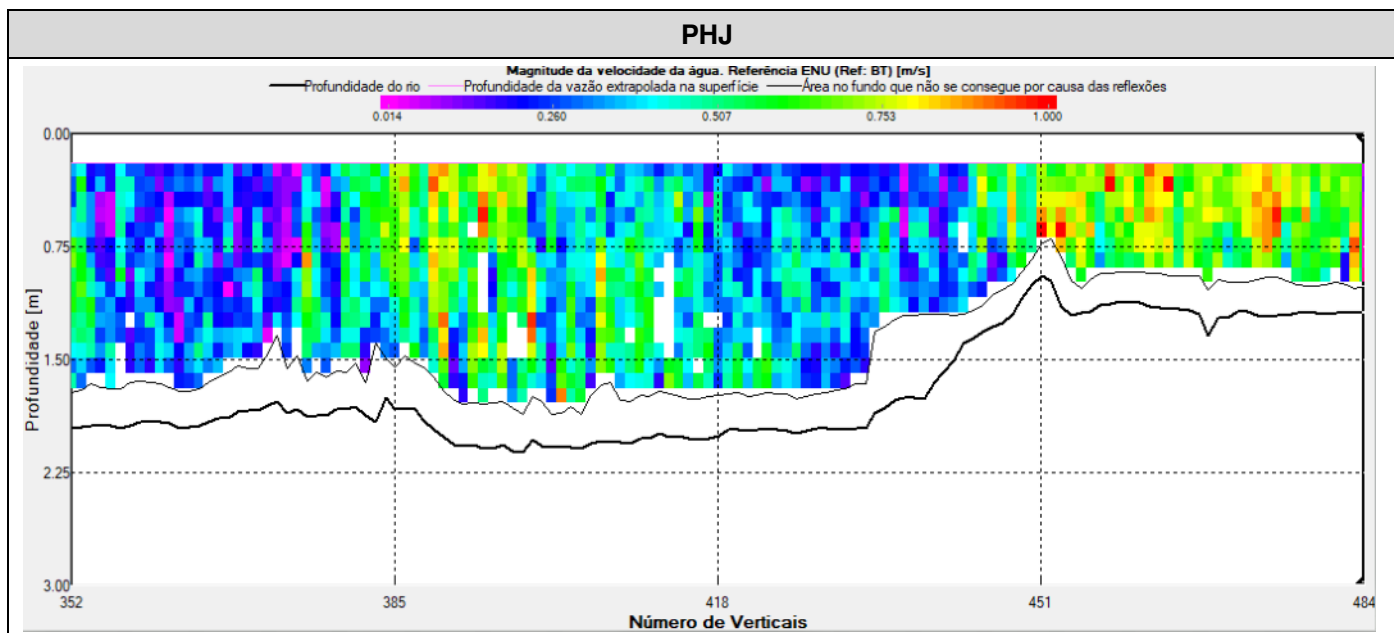
COTA DA RÉGUA: 171 CM

TEMPERATURA DO AR: 23 °C

TEMPERATURA DA ÁGUA: 27 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	15/02/2023	<b>HORA:</b>	12:30 h
<b>COTA:</b>	181 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	21,00 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27°C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10%	01,46	08,90	10".31			
2	30%	01,77	09,10	15".20			
3	50%	02,10	10,90	26".39			
4	70%	02,18	14,10	34".45			
5	90%	01,37	19,40	17".57			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

### 5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
05/04/23	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	A.L.*

Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PSED						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
05/04/23	SR	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	A.L.*

Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.



### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PHJ				Rio Camanducaia		
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
05/04/23	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	A.L.*
Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.									

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;                      1 – Seção de Medição 01 (um);                      2 – Seção de Medição 02 (dois);  
SR – Seção de Réguas;                      A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 17/02/2023 a 05/04/2023**

Data	Cota (m)	Bateria
17/02/2023 00:00	2,07	12,75
17/02/2023 01:00	2,03	12,75
17/02/2023 02:00	2,01	12,75
17/02/2023 03:00	2,01	12,75
17/02/2023 04:00	1,99	12,75
17/02/2023 05:00	1,98	12,75
17/02/2023 06:00	1,96	12,75
17/02/2023 07:00	1,97	13,00
17/02/2023 08:00	1,96	13,50
17/02/2023 09:00	1,95	13,50
17/02/2023 10:00	1,94	13,75
17/02/2023 11:00	1,92	13,75
17/02/2023 12:00	1,92	13,75
17/02/2023 13:00	1,91	13,75
17/02/2023 14:00	1,91	13,75
17/02/2023 15:00	1,92	13,75
17/02/2023 16:00	1,92	13,75
17/02/2023 17:00	1,93	13,75
17/02/2023 18:00	1,94	13,00
17/02/2023 19:00	1,95	13,00
17/02/2023 20:00	1,96	13,00
17/02/2023 21:00	1,98	13,00
17/02/2023 22:00	2,00	13,00
17/02/2023 23:00	2,02	13,00
18/02/2023 00:00	2,05	13,00
18/02/2023 01:00	2,09	12,75
18/02/2023 02:00	2,11	12,75
18/02/2023 03:00	2,14	12,75
18/02/2023 04:00	2,16	12,75
18/02/2023 05:00	2,19	12,75
18/02/2023 06:00	2,21	12,75
18/02/2023 07:00	2,21	12,75
18/02/2023 08:00	2,22	13,50
18/02/2023 09:00	2,23	13,75
18/02/2023 10:00	2,23	13,75
18/02/2023 11:00	2,24	13,75
18/02/2023 12:00	2,24	13,75
18/02/2023 13:00	2,25	13,75
18/02/2023 14:00	2,24	13,75
18/02/2023 15:00	2,25	13,75
18/02/2023 16:00	2,24	13,75
18/02/2023 17:00	2,24	13,75
18/02/2023 18:00	2,23	13,25

18/02/2023 19:00	2,23	13,00
18/02/2023 20:00	2,22	13,00
18/02/2023 21:00	2,21	13,00
18/02/2023 22:00	2,20	12,75
18/02/2023 23:00	2,19	13,00
19/02/2023 00:00	2,18	13,00
19/02/2023 01:00	2,16	12,75
19/02/2023 02:00	2,14	12,75
19/02/2023 03:00	2,12	12,75
19/02/2023 04:00	2,10	12,75
19/02/2023 05:00	2,08	12,75
19/02/2023 06:00	2,06	12,75
19/02/2023 07:00	2,06	12,75
19/02/2023 08:00	2,04	13,00
19/02/2023 09:00	2,02	13,50
19/02/2023 10:00	1,99	13,75
19/02/2023 11:00	1,97	13,75
19/02/2023 12:00	1,97	13,75
19/02/2023 13:00	1,93	13,75
19/02/2023 14:00	1,91	13,75
19/02/2023 15:00	1,89	13,75
19/02/2023 16:00	1,88	13,75
19/02/2023 17:00	1,87	13,75
19/02/2023 18:00	1,84	13,00
19/02/2023 19:00	1,83	13,00
19/02/2023 20:00	1,82	13,00
19/02/2023 21:00	1,80	13,00
19/02/2023 22:00	1,79	13,00
19/02/2023 23:00	1,78	13,00
20/02/2023 00:00	1,76	13,00
20/02/2023 01:00	1,76	13,00
20/02/2023 02:00	1,74	12,75
20/02/2023 03:00	1,73	12,75
20/02/2023 04:00	1,72	12,75
20/02/2023 05:00	1,71	12,75
20/02/2023 06:00	1,70	12,75
20/02/2023 07:00	1,69	12,75
20/02/2023 08:00	1,68	13,25
20/02/2023 09:00	1,66	13,75
20/02/2023 10:00	1,66	13,75
20/02/2023 11:00	1,66	13,75
20/02/2023 12:00	1,65	13,75
20/02/2023 13:00	1,64	13,75
20/02/2023 14:00	1,63	13,75
20/02/2023 15:00	1,62	13,75
20/02/2023 16:00	1,62	13,75
20/02/2023 17:00	1,62	13,25
20/02/2023 18:00	1,61	13,00
20/02/2023 19:00	1,60	13,00
20/02/2023 20:00	1,59	13,00

20/02/2023 21:00	1,59	13,00
20/02/2023 22:00	1,59	13,00
20/02/2023 23:00	1,59	13,00
21/02/2023 00:00	1,58	13,00
21/02/2023 01:00	1,57	13,00
21/02/2023 02:00	1,57	12,75
21/02/2023 03:00	1,68	12,75
21/02/2023 04:00	1,67	12,75
21/02/2023 05:00	1,63	12,75
21/02/2023 06:00	1,62	12,75
21/02/2023 07:00	1,61	13,25
21/02/2023 08:00	1,61	13,50
21/02/2023 09:00	1,59	13,75
21/02/2023 10:00	1,59	13,75
21/02/2023 11:00	1,59	13,75
21/02/2023 12:00	1,59	13,75
21/02/2023 13:00	1,57	13,75
21/02/2023 14:00	1,56	13,75
21/02/2023 15:00	1,56	13,75
21/02/2023 16:00	1,56	13,00
21/02/2023 17:00	1,93	13,00
21/02/2023 18:00	2,53	13,00
21/02/2023 19:00	2,42	13,00
21/02/2023 20:00	2,21	13,00
21/02/2023 21:00	2,01	13,00
21/02/2023 22:00	1,89	13,00
21/02/2023 23:00	1,83	12,75
22/02/2023 00:00	1,79	12,75
22/02/2023 01:00	1,76	12,75
22/02/2023 02:00	1,74	12,75
22/02/2023 03:00	1,73	12,75
22/02/2023 04:00	1,73	12,75
22/02/2023 05:00	1,74	12,75
22/02/2023 06:00	1,76	12,75
22/02/2023 07:00	1,78	13,00
22/02/2023 08:00	1,81	13,50
22/02/2023 09:00	1,82	13,75
22/02/2023 10:00	1,83	13,75
22/02/2023 11:00	1,84	13,75
22/02/2023 12:00	1,85	13,75
22/02/2023 13:00	1,86	13,75
22/02/2023 14:00	1,87	13,75
22/02/2023 15:00	1,87	13,75
22/02/2023 16:00	1,87	13,75
22/02/2023 17:00	1,87	13,25
22/02/2023 18:00	1,87	13,25
22/02/2023 19:00	1,87	13,00
22/02/2023 20:00	1,87	13,00
22/02/2023 21:00	1,87	13,00
22/02/2023 22:00	1,87	13,00

22/02/2023 23:00	1,86	13,00
23/02/2023 00:00	1,85	13,00
23/02/2023 01:00	1,82	13,00
23/02/2023 02:00	1,81	12,75
23/02/2023 03:00	1,79	12,75
23/02/2023 04:00	1,78	12,75
23/02/2023 05:00	1,76	12,75
23/02/2023 06:00	1,76	12,75
23/02/2023 07:00	1,74	13,00
23/02/2023 08:00	1,72	13,50
23/02/2023 09:00	1,71	13,75
23/02/2023 10:00	1,71	13,75
23/02/2023 11:00	1,71	13,75
23/02/2023 12:00	1,70	13,75
23/02/2023 13:00	1,69	13,75
23/02/2023 14:00	1,70	13,75
23/02/2023 15:00	1,70	13,50
23/02/2023 16:00	1,71	13,00
23/02/2023 17:00	1,72	13,50
23/02/2023 18:00	1,73	13,25
23/02/2023 19:00	1,74	13,00
23/02/2023 20:00	1,74	13,00
23/02/2023 21:00	1,74	13,00
23/02/2023 22:00	1,73	13,00
23/02/2023 23:00	1,72	13,00
24/02/2023 00:00	1,71	12,75
24/02/2023 01:00	1,69	13,00
24/02/2023 02:00	1,68	12,75
24/02/2023 03:00	1,66	12,75
24/02/2023 04:00	1,65	12,75
24/02/2023 05:00	1,63	12,75
24/02/2023 06:00	1,62	12,75
24/02/2023 07:00	1,61	13,00
24/02/2023 08:00	1,60	13,50
24/02/2023 09:00	1,59	13,50
24/02/2023 10:00	1,59	13,75
24/02/2023 11:00	1,58	13,75
24/02/2023 12:00	1,58	13,75
24/02/2023 13:00	1,57	13,75
24/02/2023 14:00	1,57	13,75
24/02/2023 15:00	1,56	13,75
24/02/2023 16:00	1,56	13,75
24/02/2023 17:00	1,55	13,75
24/02/2023 18:00	1,61	13,00
24/02/2023 19:00	1,59	13,00
24/02/2023 20:00	1,55	13,00
24/02/2023 21:00	1,55	13,00
24/02/2023 22:00	1,54	13,00
24/02/2023 23:00	1,54	13,00
25/02/2023 00:00	1,54	13,00

25/02/2023 01:00	1,54	12,75
25/02/2023 02:00	1,54	12,75
25/02/2023 03:00	1,56	12,75
25/02/2023 04:00	1,57	12,75
25/02/2023 05:00	1,59	12,75
25/02/2023 06:00	1,61	12,75
25/02/2023 07:00	1,62	13,00
25/02/2023 08:00	1,62	13,50
25/02/2023 09:00	1,63	13,50
25/02/2023 10:00	1,62	13,75
25/02/2023 11:00	1,62	13,75
25/02/2023 12:00	1,62	13,75
25/02/2023 13:00	1,61	13,75
25/02/2023 14:00	1,61	13,75
25/02/2023 15:00	1,67	13,75
25/02/2023 16:00	1,75	13,25
25/02/2023 17:00	1,70	13,75
25/02/2023 18:00	1,66	13,25
25/02/2023 19:00	1,63	13,00
25/02/2023 20:00	1,61	13,00
25/02/2023 21:00	1,60	13,00
25/02/2023 22:00	1,59	13,00
25/02/2023 23:00	1,57	13,00
26/02/2023 00:00	1,56	13,00
26/02/2023 01:00	1,55	13,00
26/02/2023 02:00	1,54	12,75
26/02/2023 03:00	1,53	12,75
26/02/2023 04:00	1,53	12,75
26/02/2023 05:00	1,52	12,75
26/02/2023 06:00	1,51	12,75
26/02/2023 07:00	1,51	12,75
26/02/2023 08:00	1,51	13,50
26/02/2023 09:00	1,50	13,75
26/02/2023 10:00	1,51	13,75
26/02/2023 11:00	1,50	13,75
26/02/2023 12:00	1,49	13,75
26/02/2023 13:00	1,49	13,75
26/02/2023 14:00	1,49	13,75
26/02/2023 15:00	1,48	13,75
26/02/2023 16:00	1,47	13,75
26/02/2023 17:00	1,47	13,75
26/02/2023 18:00	1,47	13,25
26/02/2023 19:00	1,47	13,00
26/02/2023 20:00	1,47	13,00
26/02/2023 21:00	1,49	13,00
26/02/2023 22:00	1,49	13,00
26/02/2023 23:00	1,48	13,00
27/02/2023 00:00	1,47	13,00
27/02/2023 01:00	1,47	13,00
27/02/2023 02:00	1,47	12,75



27/02/2023 03:00	1,46	12,75
27/02/2023 04:00	1,47	12,75
27/02/2023 05:00	1,46	12,75
27/02/2023 06:00	1,46	12,75
27/02/2023 07:00	1,46	13,00
27/02/2023 08:00	1,47	13,50
27/02/2023 09:00	1,48	13,75
27/02/2023 10:00	1,49	13,75
27/02/2023 11:00	1,51	13,75
27/02/2023 12:00	1,53	13,75
27/02/2023 13:00	1,54	13,75
27/02/2023 14:00	1,56	13,75
27/02/2023 15:00	1,56	13,75
27/02/2023 16:00	1,56	13,75
27/02/2023 17:00	1,55	13,00
27/02/2023 18:00	1,58	13,00
27/02/2023 19:00	1,66	13,00
27/02/2023 20:00	1,67	13,00
27/02/2023 21:00	1,65	13,00
27/02/2023 22:00	1,60	13,00
27/02/2023 23:00	1,57	13,00
28/02/2023 00:00	1,54	12,75
28/02/2023 01:00	1,52	12,75
28/02/2023 02:00	1,51	12,75
28/02/2023 03:00	1,50	12,75
28/02/2023 04:00	1,49	12,75
28/02/2023 05:00	1,49	12,75
28/02/2023 06:00	1,51	12,75
28/02/2023 07:00	1,53	12,75
28/02/2023 08:00	1,54	13,50
28/02/2023 09:00	1,55	13,75
28/02/2023 10:00	1,55	13,75
28/02/2023 11:00	1,54	13,75
28/02/2023 12:00	1,54	13,75
28/02/2023 13:00	1,52	13,75
28/02/2023 14:00	1,52	13,75
28/02/2023 15:00	1,51	13,75
28/02/2023 16:00	1,49	13,50
28/02/2023 17:00	1,49	13,00
28/02/2023 18:00	1,53	13,00
28/02/2023 19:00	1,62	13,00
28/02/2023 20:00	1,94	13,00
28/02/2023 21:00	1,98	13,00
28/02/2023 22:00	2,01	13,00
28/02/2023 23:00	2,12	12,75
01/03/2023 00:00	2,24	12,75
01/03/2023 01:00	2,35	12,75
01/03/2023 02:00	2,40	12,75
01/03/2023 03:00	2,42	12,75
01/03/2023 04:00	2,40	12,75

01/03/2023 05:00	2,38	12,75
01/03/2023 06:00	2,39	12,75
01/03/2023 07:00	2,44	13,00
01/03/2023 08:00	2,55	13,50
01/03/2023 09:00	2,64	13,50
01/03/2023 10:00	2,76	13,75
01/03/2023 11:00	2,84	13,75
01/03/2023 12:00	2,88	13,75
01/03/2023 13:00	2,89	13,75
01/03/2023 14:00	2,88	13,75
01/03/2023 15:00	2,83	13,75
01/03/2023 16:00	2,74	13,75
01/03/2023 17:00	2,63	13,75
01/03/2023 18:00	2,54	13,00
01/03/2023 19:00	2,45	13,00
01/03/2023 20:00	2,38	13,00
01/03/2023 21:00	2,31	13,00
01/03/2023 22:00	2,26	13,00
01/03/2023 23:00	2,21	13,00
02/03/2023 00:00	2,16	13,00
02/03/2023 01:00	2,13	12,75
02/03/2023 02:00	2,09	12,75
02/03/2023 03:00	2,05	12,75
02/03/2023 04:00	2,02	12,75
02/03/2023 05:00	1,99	12,75
02/03/2023 06:00	1,97	12,75
02/03/2023 07:00	1,94	12,75
02/03/2023 08:00	1,91	13,25
02/03/2023 09:00	1,89	13,50
02/03/2023 10:00	1,87	13,75
02/03/2023 11:00	1,83	13,75
02/03/2023 12:00	1,81	13,75
02/03/2023 13:00	1,78	13,75
02/03/2023 14:00	1,75	13,75
02/03/2023 15:00	1,73	13,75
02/03/2023 16:00	1,71	13,75
02/03/2023 17:00	1,69	13,75
02/03/2023 18:00	1,67	13,25
02/03/2023 19:00	1,66	13,00
02/03/2023 20:00	1,65	13,00
02/03/2023 21:00	1,62	13,00
02/03/2023 22:00	1,62	13,00
02/03/2023 23:00	1,61	13,00
03/03/2023 00:00	1,60	13,00
03/03/2023 01:00	1,59	13,00
03/03/2023 02:00	1,59	12,75
03/03/2023 03:00	1,57	12,75
03/03/2023 04:00	1,56	12,75
03/03/2023 05:00	1,56	12,75
03/03/2023 06:00	1,55	12,75

03/03/2023 07:00	1,54	13,00
03/03/2023 08:00	1,53	13,25
03/03/2023 09:00	1,53	13,50
03/03/2023 10:00	1,52	13,75
03/03/2023 11:00	1,52	13,75
03/03/2023 12:00	1,51	13,75
03/03/2023 13:00	1,50	13,75
03/03/2023 14:00	1,50	13,75
03/03/2023 15:00	1,49	13,75
03/03/2023 16:00	1,49	13,75
03/03/2023 17:00	1,49	13,25
03/03/2023 18:00	1,48	13,00
03/03/2023 19:00	1,47	13,00
03/03/2023 20:00	1,47	13,00
03/03/2023 21:00	1,47	13,00
03/03/2023 22:00	1,47	13,00
03/03/2023 23:00	1,47	13,00
04/03/2023 00:00	1,46	13,00
04/03/2023 01:00	1,47	13,00
04/03/2023 02:00	1,47	12,75
04/03/2023 03:00	1,47	12,75
04/03/2023 04:00	1,47	12,75
04/03/2023 05:00	1,47	12,75
04/03/2023 06:00	1,47	12,75
04/03/2023 07:00	1,47	13,00
04/03/2023 08:00	1,47	13,25
04/03/2023 09:00	1,48	13,00
04/03/2023 10:00	1,54	13,50
04/03/2023 11:00	1,57	13,75
04/03/2023 12:00	1,54	13,75
04/03/2023 13:00	1,54	13,75
04/03/2023 14:00	1,56	13,75
04/03/2023 15:00	1,57	13,75
04/03/2023 16:00	1,61	13,75
04/03/2023 17:00	1,67	13,25
04/03/2023 18:00	1,72	13,00
04/03/2023 19:00	1,80	13,00
04/03/2023 20:00	1,90	13,00
04/03/2023 21:00	1,91	13,00
04/03/2023 22:00	1,88	13,00
04/03/2023 23:00	1,87	13,00
05/03/2023 00:00	1,89	13,00
05/03/2023 01:00	1,91	12,75
05/03/2023 02:00	1,95	12,75
05/03/2023 03:00	1,99	12,75
05/03/2023 04:00	2,02	12,75
05/03/2023 05:00	2,04	12,75
05/03/2023 06:00	2,04	12,75
05/03/2023 07:00	2,04	13,00
05/03/2023 08:00	2,04	13,50

05/03/2023 09:00	2,04	13,75
05/03/2023 10:00	2,04	13,75
05/03/2023 11:00	2,04	13,50
05/03/2023 12:00	2,04	13,75
05/03/2023 13:00	2,05	13,75
05/03/2023 14:00	2,04	13,75
05/03/2023 15:00	2,07	13,00
05/03/2023 16:00	3,06	13,75
05/03/2023 17:00	3,66	13,25
05/03/2023 18:00	3,75	13,00
05/03/2023 19:00	3,54	13,00
05/03/2023 20:00	3,16	13,00
05/03/2023 21:00	2,86	13,00
05/03/2023 22:00	2,68	13,00

44990,95833

2,56

13

06/03/2023 00:00	2,47	13,00
06/03/2023 01:00	2,39	12,75
06/03/2023 02:00	2,36	12,75
06/03/2023 03:00	2,31	12,75
06/03/2023 04:00	2,24	12,75
06/03/2023 05:00	2,21	12,75
06/03/2023 06:00	2,18	12,75
06/03/2023 07:00	2,18	12,75
06/03/2023 08:00	2,19	13,25
06/03/2023 09:00	2,18	13,50
06/03/2023 10:00	2,17	13,75
06/03/2023 11:00	2,17	13,75
06/03/2023 12:00	2,17	13,75
06/03/2023 13:00	2,19	13,75
06/03/2023 14:00	2,22	13,75
06/03/2023 15:00	2,24	13,75
06/03/2023 16:00	2,28	13,75
06/03/2023 17:00	2,31	13,25
06/03/2023 18:00	2,32	13,00
06/03/2023 19:00	2,35	13,00
06/03/2023 20:00	2,36	13,00
06/03/2023 21:00	2,35	13,00
06/03/2023 22:00	2,34	13,00
06/03/2023 23:00	2,32	13,00
07/03/2023 00:00	2,29	12,75
07/03/2023 01:00	2,28	12,75
07/03/2023 02:00	2,25	12,75
07/03/2023 03:00	2,22	12,75
07/03/2023 04:00	2,20	12,75
07/03/2023 05:00	2,17	12,75
07/03/2023 06:00	2,15	12,75
07/03/2023 07:00	2,13	12,75
07/03/2023 08:00	2,12	13,50
07/03/2023 09:00	2,08	13,50
07/03/2023 10:00	2,04	13,75

07/03/2023 11:00	2,02	13,75
07/03/2023 12:00	2,00	13,75
07/03/2023 13:00	1,99	13,75
07/03/2023 14:00	1,97	13,75
07/03/2023 15:00	1,97	13,75
07/03/2023 16:00	1,97	13,75
07/03/2023 17:00	1,97	13,75
07/03/2023 18:00	2,11	13,00
07/03/2023 19:00	2,29	13,00
07/03/2023 20:00	2,32	13,00
07/03/2023 21:00	2,29	13,00
07/03/2023 22:00	2,24	13,00
07/03/2023 23:00	2,21	13,00
08/03/2023 00:00	2,18	13,00
08/03/2023 01:00	2,16	12,75
08/03/2023 02:00	2,14	12,75
08/03/2023 03:00	2,14	12,75
08/03/2023 04:00	2,13	12,75
08/03/2023 05:00	2,12	12,75
08/03/2023 06:00	2,12	12,75
08/03/2023 07:00	2,11	12,75
08/03/2023 08:00	2,11	13,50
08/03/2023 09:00	2,09	13,75
08/03/2023 10:00	2,09	13,75
08/03/2023 11:00	2,08	13,75
08/03/2023 12:00	2,07	13,75
08/03/2023 13:00	2,04	13,75
08/03/2023 14:00	2,04	13,75
08/03/2023 15:00	2,02	13,75
08/03/2023 16:00	2,02	13,75
08/03/2023 17:00	1,99	13,50
08/03/2023 18:00	1,97	13,00
08/03/2023 19:00	1,96	13,00
08/03/2023 20:00	1,93	13,00
08/03/2023 21:00	1,92	13,00
08/03/2023 22:00	1,89	13,00
08/03/2023 23:00	1,87	13,00
09/03/2023 00:00	1,85	13,00
09/03/2023 01:00	1,83	13,00
09/03/2023 02:00	1,82	12,75
09/03/2023 03:00	1,80	12,75
09/03/2023 04:00	1,78	12,75
09/03/2023 05:00	1,77	12,75
09/03/2023 06:00	1,75	12,75
09/03/2023 07:00	1,73	13,00
09/03/2023 08:00	1,71	13,50
09/03/2023 09:00	1,70	13,50
09/03/2023 10:00	1,69	13,75
09/03/2023 11:00	1,68	13,75
09/03/2023 12:00	1,67	13,75

09/03/2023 13:00	1,66	13,75
09/03/2023 14:00	1,67	13,75
09/03/2023 15:00	1,67	13,75
09/03/2023 16:00	1,66	13,75
09/03/2023 17:00	1,64	13,25
09/03/2023 18:00	1,62	13,00
09/03/2023 19:00	1,61	13,00
09/03/2023 20:00	1,60	13,00
09/03/2023 21:00	1,59	13,00
09/03/2023 22:00	1,60	13,00
09/03/2023 23:00	1,59	13,00
10/03/2023 00:00	1,59	13,00
10/03/2023 01:00	1,59	12,75
10/03/2023 02:00	1,60	12,75
10/03/2023 03:00	1,61	12,75
10/03/2023 04:00	1,64	12,75
10/03/2023 05:00	1,68	12,75
10/03/2023 06:00	1,71	12,75
10/03/2023 07:00	1,74	13,25
10/03/2023 08:00	1,77	13,50
10/03/2023 09:00	1,79	13,75
10/03/2023 10:00	1,82	13,75
10/03/2023 11:00	1,85	13,75
10/03/2023 12:00	1,89	13,75
10/03/2023 13:00	1,91	13,75
10/03/2023 14:00	1,93	13,75
10/03/2023 15:00	1,96	13,00
10/03/2023 16:00	2,02	13,00
10/03/2023 17:00	2,02	13,50
10/03/2023 18:00	2,01	13,00
10/03/2023 19:00	2,13	13,00
10/03/2023 20:00	2,43	13,00
10/03/2023 21:00	2,63	12,75
10/03/2023 22:00	2,67	13,00
10/03/2023 23:00	2,56	12,75
11/03/2023 00:00	2,46	12,75
11/03/2023 01:00	2,37	12,75
11/03/2023 02:00	2,30	12,75
11/03/2023 03:00	2,23	12,75
11/03/2023 04:00	2,19	12,75
11/03/2023 05:00	2,14	12,75
11/03/2023 06:00	2,10	12,75
11/03/2023 07:00	2,07	13,00
11/03/2023 08:00	2,05	13,50
11/03/2023 09:00	2,04	13,75
11/03/2023 10:00	2,04	13,75
11/03/2023 11:00	2,04	13,75
11/03/2023 12:00	2,05	13,75
11/03/2023 13:00	2,07	13,75
11/03/2023 14:00	2,07	13,75

11/03/2023 15:00	2,07	13,75
11/03/2023 16:00	2,12	13,00
11/03/2023 17:00	2,15	13,00
11/03/2023 18:00	2,17	13,00
11/03/2023 19:00	2,21	13,00
11/03/2023 20:00	2,16	13,00
11/03/2023 21:00	2,11	13,00
11/03/2023 22:00	2,09	13,00
11/03/2023 23:00	2,08	13,00
12/03/2023 00:00	2,07	12,75
12/03/2023 01:00	2,07	12,75
12/03/2023 02:00	2,07	12,75
12/03/2023 03:00	2,06	12,75
12/03/2023 04:00	2,06	12,75
12/03/2023 05:00	2,05	12,75
12/03/2023 06:00	2,05	12,75
12/03/2023 07:00	2,06	13,00
12/03/2023 08:00	2,07	13,50
12/03/2023 09:00	2,07	13,50
12/03/2023 10:00	2,07	13,50
12/03/2023 11:00	2,06	13,75
12/03/2023 12:00	2,07	13,75
12/03/2023 13:00	2,14	13,75
12/03/2023 14:00	2,12	13,75
12/03/2023 15:00	2,08	13,50
12/03/2023 16:00	2,09	13,50
12/03/2023 17:00	2,30	13,75
12/03/2023 18:00	2,24	13,00
12/03/2023 19:00	2,17	13,00
12/03/2023 20:00	2,21	13,00
12/03/2023 21:00	2,19	13,00
12/03/2023 22:00	2,15	13,00

44997,95833

2,1

13

13/03/2023 00:00	2,06	13,00
13/03/2023 01:00	2,02	13,00
13/03/2023 02:00	1,99	13,00
13/03/2023 03:00	1,95	12,75
13/03/2023 04:00	1,92	12,75
13/03/2023 05:00	1,90	12,75
13/03/2023 06:00	1,89	12,75
13/03/2023 07:00	1,90	13,00
13/03/2023 08:00	1,90	13,50
13/03/2023 09:00	1,90	13,75
13/03/2023 10:00	1,89	13,75
13/03/2023 11:00	1,88	13,75
13/03/2023 12:00	1,87	13,75
13/03/2023 13:00	1,85	13,75
13/03/2023 14:00	1,84	13,75
13/03/2023 15:00	1,82	13,75
13/03/2023 16:00	1,81	13,75

13/03/2023 17:00	1,80	13,00
13/03/2023 18:00	1,79	13,00
13/03/2023 19:00	1,79	13,00
13/03/2023 20:00	1,79	13,00
13/03/2023 21:00	1,84	13,00
13/03/2023 22:00	1,91	13,00
13/03/2023 23:00	1,96	13,00
14/03/2023 00:00	2,05	13,00
14/03/2023 01:00	2,09	12,75
14/03/2023 02:00	2,09	12,75
14/03/2023 03:00	2,04	12,75
14/03/2023 04:00	1,99	12,75
14/03/2023 05:00	1,96	12,75
14/03/2023 06:00	1,95	12,75
14/03/2023 07:00	1,97	12,75
14/03/2023 08:00	1,99	13,50
14/03/2023 09:00	2,03	13,75
14/03/2023 10:00	2,07	13,75
14/03/2023 11:00	2,09	13,75
14/03/2023 12:00	2,11	13,75
14/03/2023 13:00	2,11	13,75
14/03/2023 14:00	2,11	13,75
14/03/2023 15:00	2,11	13,75
14/03/2023 16:00	2,11	13,00
14/03/2023 17:00	2,26	13,00
14/03/2023 18:00	2,20	13,00
14/03/2023 19:00	2,16	13,00
14/03/2023 20:00	2,14	13,00
14/03/2023 21:00	2,08	13,00
14/03/2023 22:00	2,02	13,00
14/03/2023 23:00	1,97	13,00
15/03/2023 00:00	1,94	13,00
15/03/2023 01:00	1,91	12,75
15/03/2023 02:00	1,88	12,75
15/03/2023 03:00	1,86	12,75
15/03/2023 04:00	1,83	12,75
15/03/2023 05:00	1,81	12,75
15/03/2023 06:00	1,80	12,75
15/03/2023 07:00	1,80	13,00
15/03/2023 08:00	1,80	13,50
15/03/2023 09:00	1,81	13,50
15/03/2023 10:00	1,82	13,75
15/03/2023 11:00	1,84	13,75
15/03/2023 12:00	1,87	13,75
15/03/2023 13:00	1,89	13,75
15/03/2023 14:00	1,92	13,75
15/03/2023 15:00	1,95	13,75
15/03/2023 16:00	1,97	13,75
15/03/2023 17:00	1,98	13,75
15/03/2023 18:00	1,99	13,00



15/03/2023 19:00	2,00	13,00
15/03/2023 20:00	2,00	13,00
15/03/2023 21:00	1,99	13,00
15/03/2023 22:00	1,99	13,00
15/03/2023 23:00	1,98	13,00
16/03/2023 00:00	1,96	13,00
16/03/2023 01:00	1,94	13,00
16/03/2023 02:00	1,92	12,75
16/03/2023 03:00	1,90	12,75
16/03/2023 04:00	1,89	12,75
16/03/2023 05:00	1,86	12,75
16/03/2023 06:00	1,84	12,75
16/03/2023 07:00	1,84	13,00
16/03/2023 08:00	1,82	13,50
16/03/2023 09:00	1,82	13,50
16/03/2023 10:00	1,83	13,75
16/03/2023 11:00	1,84	13,75
16/03/2023 12:00	1,84	13,75
16/03/2023 13:00	1,85	13,75
16/03/2023 14:00	1,85	13,75
16/03/2023 15:00	1,84	13,75
16/03/2023 16:00	1,84	13,75
16/03/2023 17:00	1,82	13,25
16/03/2023 18:00	1,81	13,00
16/03/2023 19:00	1,79	13,00
16/03/2023 20:00	1,77	13,00
16/03/2023 21:00	1,76	13,00
16/03/2023 22:00	1,74	13,00
16/03/2023 23:00	1,73	13,00
17/03/2023 00:00	1,71	12,75
17/03/2023 01:00	1,70	12,75
17/03/2023 02:00	1,69	12,75
17/03/2023 03:00	1,68	12,75
17/03/2023 04:00	1,67	12,75
17/03/2023 05:00	1,66	12,75
17/03/2023 06:00	1,65	12,75
17/03/2023 07:00	1,64	12,75
17/03/2023 08:00	1,62	13,50
17/03/2023 09:00	1,62	13,50
17/03/2023 10:00	1,62	13,75
17/03/2023 11:00	1,62	13,75
17/03/2023 12:00	1,62	13,75
17/03/2023 13:00	1,61	13,75
17/03/2023 14:00	1,61	13,75
17/03/2023 15:00	1,61	13,75
17/03/2023 16:00	1,61	13,75
17/03/2023 17:00	1,60	13,25
17/03/2023 18:00	1,60	13,00
17/03/2023 19:00	1,59	13,00
17/03/2023 20:00	1,58	12,75

17/03/2023 21:00	1,57	12,75
17/03/2023 22:00	1,57	12,75
17/03/2023 23:00	1,57	12,75
18/03/2023 00:00	1,56	12,75
18/03/2023 01:00	1,56	12,75
18/03/2023 02:00	1,56	12,75
18/03/2023 03:00	1,56	12,75
18/03/2023 04:00	1,55	12,75
18/03/2023 05:00	1,55	12,75
18/03/2023 06:00	1,54	12,75
18/03/2023 07:00	1,54	12,75
18/03/2023 08:00	1,54	13,25
18/03/2023 09:00	1,53	13,50
18/03/2023 10:00	1,54	13,75
18/03/2023 11:00	1,53	13,75
18/03/2023 12:00	1,53	13,75
18/03/2023 13:00	1,53	13,75
18/03/2023 14:00	1,52	13,75
18/03/2023 15:00	1,52	13,75
18/03/2023 16:00	1,52	13,75
18/03/2023 17:00	1,52	13,25
18/03/2023 18:00	1,51	13,00
18/03/2023 19:00	1,51	13,00
18/03/2023 20:00	1,51	13,00
18/03/2023 21:00	1,51	13,00
18/03/2023 22:00	1,50	13,00
18/03/2023 23:00	1,50	12,75
19/03/2023 00:00	1,50	12,75
19/03/2023 01:00	1,50	12,75
19/03/2023 02:00	1,49	12,75
19/03/2023 03:00	1,49	12,75
19/03/2023 04:00	1,49	12,75
19/03/2023 05:00	1,49	12,75
19/03/2023 06:00	1,49	12,75
19/03/2023 07:00	1,49	12,75
19/03/2023 08:00	1,48	13,00
19/03/2023 09:00	1,48	13,50
19/03/2023 10:00	1,48	13,75
19/03/2023 11:00	1,49	13,75
19/03/2023 12:00	1,49	13,75
19/03/2023 13:00	1,48	13,75
19/03/2023 14:00	1,48	13,75
19/03/2023 15:00	1,47	13,75
19/03/2023 16:00	1,47	13,75
19/03/2023 17:00	1,47	13,25
19/03/2023 18:00	1,47	13,00
19/03/2023 19:00	1,47	13,00
19/03/2023 20:00	1,47	12,75
19/03/2023 21:00	1,46	12,75
19/03/2023 22:00	1,47	12,75

19/03/2023 23:00	1,47	12,75
20/03/2023 00:00	1,49	12,75
20/03/2023 01:00	1,52	12,75
20/03/2023 02:00	1,54	12,75
20/03/2023 03:00	1,54	12,75
20/03/2023 04:00	1,54	12,75
20/03/2023 05:00	1,52	12,75
20/03/2023 06:00	1,52	12,75
20/03/2023 07:00	1,50	12,75
20/03/2023 08:00	1,49	13,25
20/03/2023 09:00	1,48	13,50
20/03/2023 10:00	1,48	13,75
20/03/2023 11:00	1,47	13,75
20/03/2023 12:00	1,49	13,75
20/03/2023 13:00	1,48	13,75
20/03/2023 14:00	1,47	13,75
20/03/2023 15:00	1,46	13,75
20/03/2023 16:00	1,46	13,50
20/03/2023 17:00	1,46	13,75
20/03/2023 18:00	1,45	13,00
20/03/2023 19:00	1,45	13,00
20/03/2023 20:00	1,45	13,00
20/03/2023 21:00	1,47	13,00
20/03/2023 22:00	1,46	12,75
20/03/2023 23:00	1,47	12,75
21/03/2023 00:00	1,49	12,75
21/03/2023 01:00	1,52	12,75
21/03/2023 02:00	1,55	12,75
21/03/2023 03:00	1,57	12,75
21/03/2023 04:00	1,59	12,75
21/03/2023 05:00	1,60	12,75
21/03/2023 06:00	1,62	12,75
21/03/2023 07:00	1,67	13,00
21/03/2023 08:00	1,71	13,25
21/03/2023 09:00	1,76	13,50
21/03/2023 10:00	1,78	13,75
21/03/2023 11:00	1,81	13,75
21/03/2023 12:00	1,83	13,75
21/03/2023 13:00	1,85	13,75
21/03/2023 14:00	1,86	13,75
21/03/2023 15:00	1,88	13,75
21/03/2023 16:00	1,88	13,75
21/03/2023 17:00	1,89	13,50
21/03/2023 18:00	1,89	12,75
21/03/2023 19:00	1,89	13,00
21/03/2023 20:00	1,88	12,75
21/03/2023 21:00	1,87	12,75
21/03/2023 22:00	1,84	12,75
21/03/2023 23:00	1,81	12,75
22/03/2023 00:00	1,79	12,75

22/03/2023 01:00	1,76	12,75
22/03/2023 02:00	1,73	12,75
22/03/2023 03:00	1,71	12,75
22/03/2023 04:00	1,68	12,75
22/03/2023 05:00	1,66	12,75
22/03/2023 06:00	1,64	12,75
22/03/2023 07:00	1,62	12,75
22/03/2023 08:00	1,61	13,25
22/03/2023 09:00	1,59	13,50
22/03/2023 10:00	1,59	13,75
22/03/2023 11:00	1,57	13,75
22/03/2023 12:00	1,57	13,75
22/03/2023 13:00	1,57	13,75
22/03/2023 14:00	1,56	13,75
22/03/2023 15:00	1,66	13,25
22/03/2023 16:00	2,24	13,50
22/03/2023 17:00	2,07	13,75
22/03/2023 18:00	1,87	13,00
22/03/2023 19:00	1,76	13,00
22/03/2023 20:00	1,69	13,00
22/03/2023 21:00	1,65	13,00
22/03/2023 22:00	1,62	12,75
22/03/2023 23:00	1,59	12,75
23/03/2023 00:00	1,58	12,75
23/03/2023 01:00	1,56	12,75
23/03/2023 02:00	1,55	12,75
23/03/2023 03:00	1,54	12,75
23/03/2023 04:00	1,54	12,75
23/03/2023 05:00	1,54	12,75
23/03/2023 06:00	1,54	12,75
23/03/2023 07:00	1,56	12,75
23/03/2023 08:00	1,59	13,50
23/03/2023 09:00	1,62	13,50
23/03/2023 10:00	1,67	13,75
23/03/2023 11:00	1,70	13,75
23/03/2023 12:00	1,73	13,75
23/03/2023 13:00	1,75	13,75
23/03/2023 14:00	1,77	13,75
23/03/2023 15:00	1,79	13,75
23/03/2023 16:00	1,79	13,75
23/03/2023 17:00	1,78	13,75
23/03/2023 18:00	1,78	12,75
23/03/2023 19:00	1,77	13,00
23/03/2023 20:00	1,76	13,00
23/03/2023 21:00	1,74	13,00
23/03/2023 22:00	1,72	12,75
23/03/2023 23:00	1,70	12,75
24/03/2023 00:00	1,68	12,75
24/03/2023 01:00	1,67	12,75
24/03/2023 02:00	1,66	12,75

24/03/2023 03:00	1,65	12,75
24/03/2023 04:00	1,63	12,75
24/03/2023 05:00	1,62	12,75
24/03/2023 06:00	1,62	12,75
24/03/2023 07:00	1,61	12,75
24/03/2023 08:00	1,61	13,50
24/03/2023 09:00	1,60	13,50
24/03/2023 10:00	1,61	13,75
24/03/2023 11:00	1,60	13,75
24/03/2023 12:00	1,61	13,75
24/03/2023 13:00	1,61	13,75
24/03/2023 14:00	1,59	13,75
24/03/2023 15:00	1,60	13,75
24/03/2023 16:00	1,59	13,75
24/03/2023 17:00	1,57	13,25
24/03/2023 18:00	1,57	13,00
24/03/2023 19:00	1,56	13,00
24/03/2023 20:00	1,55	13,00
24/03/2023 21:00	1,54	13,00
24/03/2023 22:00	1,53	12,75
24/03/2023 23:00	1,52	12,75
25/03/2023 00:00	1,51	12,75
25/03/2023 01:00	1,51	12,75
25/03/2023 02:00	1,51	12,75
25/03/2023 03:00	1,49	12,75
25/03/2023 04:00	1,49	12,75
25/03/2023 05:00	1,49	12,75
25/03/2023 06:00	1,48	12,75
25/03/2023 07:00	1,47	12,75
25/03/2023 08:00	1,47	13,50
25/03/2023 09:00	1,47	13,50
25/03/2023 10:00	1,46	13,75
25/03/2023 11:00	1,47	13,75
25/03/2023 12:00	1,47	13,75
25/03/2023 13:00	1,46	13,75
25/03/2023 14:00	1,46	13,75
25/03/2023 15:00	1,46	13,75
25/03/2023 16:00	1,45	13,50
25/03/2023 17:00	1,44	13,25
25/03/2023 18:00	1,44	13,00
25/03/2023 19:00	1,44	13,00
25/03/2023 20:00	1,44	13,00
25/03/2023 21:00	1,44	13,00
25/03/2023 22:00	1,42	12,75
25/03/2023 23:00	1,42	12,75
26/03/2023 00:00	1,42	12,75
26/03/2023 01:00	1,42	12,75
26/03/2023 02:00	1,42	12,75
26/03/2023 03:00	1,42	12,75
26/03/2023 04:00	1,41	12,75

26/03/2023 05:00	1,41	12,75
26/03/2023 06:00	1,41	12,75
26/03/2023 07:00	1,41	12,75
26/03/2023 08:00	1,41	13,50
26/03/2023 09:00	1,41	13,50
26/03/2023 10:00	1,41	13,75
26/03/2023 11:00	1,41	13,75
26/03/2023 12:00	1,41	13,75
26/03/2023 13:00	1,41	13,75
26/03/2023 14:00	1,41	13,75
26/03/2023 15:00	1,40	13,75
26/03/2023 16:00	1,40	13,75
26/03/2023 17:00	1,40	13,25
26/03/2023 18:00	1,39	13,00
26/03/2023 19:00	1,39	12,75
26/03/2023 20:00	1,39	12,75
26/03/2023 21:00	1,39	12,75
26/03/2023 22:00	1,39	12,75
26/03/2023 23:00	1,39	12,75
27/03/2023 00:00	1,39	12,75
27/03/2023 01:00	1,39	12,75
27/03/2023 02:00	1,39	12,75
27/03/2023 03:00	1,38	12,75
27/03/2023 04:00	1,49	12,75
27/03/2023 05:00	1,54	12,75
27/03/2023 06:00	1,51	12,75
27/03/2023 07:00	1,42	12,75
27/03/2023 08:00	1,40	13,50
27/03/2023 09:00	1,40	13,50
27/03/2023 10:00	1,39	13,75
27/03/2023 11:00	1,40	13,75
27/03/2023 12:00	1,40	13,75
27/03/2023 13:00	1,40	13,75
27/03/2023 14:00	1,41	13,75
27/03/2023 15:00	1,41	13,75
27/03/2023 16:00	1,40	13,75
27/03/2023 17:00	1,40	13,25
27/03/2023 18:00	1,39	13,00
27/03/2023 19:00	1,39	12,75
27/03/2023 20:00	1,39	12,75
27/03/2023 21:00	1,38	12,75
27/03/2023 22:00	1,38	12,75
27/03/2023 23:00	1,38	12,75
28/03/2023 00:00	1,38	12,75
28/03/2023 01:00	1,38	12,75
28/03/2023 02:00	1,38	12,75
28/03/2023 03:00	1,38	12,75
28/03/2023 04:00	1,37	12,75
28/03/2023 05:00	1,37	12,75
28/03/2023 06:00	1,38	12,75

28/03/2023 07:00	1,38	12,75
28/03/2023 08:00	1,37	13,50
28/03/2023 09:00	1,38	13,50
28/03/2023 10:00	1,38	13,75
28/03/2023 11:00	1,37	13,75
28/03/2023 12:00	1,37	13,75
28/03/2023 13:00	1,38	13,75
28/03/2023 14:00	1,38	13,75
28/03/2023 15:00	1,38	13,75
28/03/2023 16:00	1,37	13,75
28/03/2023 17:00	1,37	13,00
28/03/2023 18:00	1,57	13,00
28/03/2023 19:00	2,39	12,75
28/03/2023 20:00	2,19	13,00
28/03/2023 21:00	1,96	12,75
28/03/2023 22:00	1,82	12,75
28/03/2023 23:00	1,75	12,75
29/03/2023 00:00	1,71	12,75
29/03/2023 01:00	1,69	12,75
29/03/2023 02:00	1,70	12,75
29/03/2023 03:00	1,72	12,75
29/03/2023 04:00	1,74	12,75
29/03/2023 05:00	1,79	12,75
29/03/2023 06:00	1,85	12,75
29/03/2023 07:00	1,91	12,75
29/03/2023 08:00	1,95	13,50
29/03/2023 09:00	1,99	13,50
29/03/2023 10:00	1,99	13,75
29/03/2023 11:00	2,01	13,75
29/03/2023 12:00	2,01	13,75
29/03/2023 13:00	2,01	13,75
29/03/2023 14:00	2,00	13,75
29/03/2023 15:00	2,00	13,75
29/03/2023 16:00	1,99	13,75
29/03/2023 17:00	2,00	13,00
29/03/2023 18:00	2,01	13,00
29/03/2023 19:00	2,00	12,75
29/03/2023 20:00	1,99	13,00
29/03/2023 21:00	1,99	12,75
29/03/2023 22:00	1,97	12,75

45014,95833

1,95

12,75

30/03/2023 00:00	1,92	12,75
30/03/2023 01:00	1,87	12,75
30/03/2023 02:00	1,83	12,75
30/03/2023 03:00	1,78	12,75
30/03/2023 04:00	1,76	12,75
30/03/2023 05:00	1,72	12,75
30/03/2023 06:00	1,70	12,75
30/03/2023 07:00	1,69	13,00
30/03/2023 08:00	1,67	13,50

30/03/2023 09:00	1,66	13,75
30/03/2023 10:00	1,66	13,75
30/03/2023 11:00	1,66	13,75
30/03/2023 12:00	1,66	13,75
30/03/2023 13:00	1,66	13,75
30/03/2023 14:00	1,67	13,75
30/03/2023 15:00	1,67	13,75
30/03/2023 16:00	1,69	13,50
30/03/2023 17:00	1,69	13,50
30/03/2023 18:00	1,69	13,00
30/03/2023 19:00	1,69	13,00
30/03/2023 20:00	1,69	12,75
30/03/2023 21:00	1,70	12,75
30/03/2023 22:00	1,70	12,75
30/03/2023 23:00	1,69	12,75
31/03/2023 00:00	1,69	12,75
31/03/2023 01:00	1,67	12,75
31/03/2023 02:00	1,67	12,75
31/03/2023 03:00	1,66	12,75
31/03/2023 04:00	1,65	12,75
31/03/2023 05:00	1,66	12,75
31/03/2023 06:00	1,64	12,75
31/03/2023 07:00	1,64	12,75
31/03/2023 08:00	1,63	13,50
31/03/2023 09:00	1,63	13,75
31/03/2023 10:00	1,63	13,75
31/03/2023 11:00	1,62	13,75
31/03/2023 12:00	1,63	13,75
31/03/2023 13:00	1,63	13,75
31/03/2023 14:00	1,62	13,75
31/03/2023 15:00	1,63	13,75
31/03/2023 16:00	1,66	13,00
31/03/2023 17:00	1,80	13,00
31/03/2023 18:00	2,02	12,75
31/03/2023 19:00	2,13	12,75
31/03/2023 20:00	2,17	12,75
31/03/2023 21:00	2,16	12,75
31/03/2023 22:00	2,13	12,75
31/03/2023 23:00	2,08	12,75
01/04/2023 00:00	2,03	12,75
01/04/2023 01:00	1,97	12,75
01/04/2023 02:00	1,92	12,75
01/04/2023 03:00	1,84	12,75
01/04/2023 04:00	1,79	12,75
01/04/2023 05:00	1,76	12,50
01/04/2023 06:00	1,74	12,75
01/04/2023 07:00	1,77	12,75
01/04/2023 08:00	1,81	13,50
01/04/2023 09:00	1,84	13,50
01/04/2023 10:00	1,87	13,75



01/04/2023 11:00	1,87	13,75
01/04/2023 12:00	1,87	13,75
01/04/2023 13:00	1,87	13,75
01/04/2023 14:00	1,84	13,75
01/04/2023 15:00	1,84	13,75
01/04/2023 16:00	1,82	13,75
01/04/2023 17:00	1,79	13,25
01/04/2023 18:00	1,77	13,00
01/04/2023 19:00	1,76	12,75
01/04/2023 20:00	1,74	12,75
01/04/2023 21:00	1,72	12,75
01/04/2023 22:00	1,71	12,75
01/04/2023 23:00	1,70	12,75
02/04/2023 00:00	1,69	12,75
02/04/2023 01:00	1,67	12,75
02/04/2023 02:00	1,68	12,75
02/04/2023 03:00	1,67	12,75
02/04/2023 04:00	1,66	12,75
02/04/2023 05:00	1,66	12,75
02/04/2023 06:00	1,65	12,75
02/04/2023 07:00	1,65	12,75
02/04/2023 08:00	1,64	13,50
02/04/2023 09:00	1,62	13,75
02/04/2023 10:00	1,62	13,75
02/04/2023 11:00	1,62	13,75
02/04/2023 12:00	1,62	13,75
02/04/2023 13:00	1,62	13,75
02/04/2023 14:00	1,62	13,75
02/04/2023 15:00	1,62	13,75
02/04/2023 16:00	1,62	13,75
02/04/2023 17:00	1,62	13,00
02/04/2023 18:00	1,63	13,00
02/04/2023 19:00	1,63	12,75
02/04/2023 20:00	1,64	12,75
02/04/2023 21:00	1,63	13,00
02/04/2023 22:00	1,63	12,75
02/04/2023 23:00	1,63	12,75
03/04/2023 00:00	1,62	12,75
03/04/2023 01:00	1,62	12,75
03/04/2023 02:00	1,61	12,75
03/04/2023 03:00	1,59	12,75
03/04/2023 04:00	1,60	12,75
03/04/2023 05:00	1,59	12,75
03/04/2023 06:00	1,57	12,75
03/04/2023 07:00	1,57	12,75
03/04/2023 08:00	1,56	13,50
03/04/2023 09:00	1,54	13,50
03/04/2023 10:00	1,53	13,75
03/04/2023 11:00	1,52	13,75
03/04/2023 12:00	1,52	13,75

03/04/2023 13:00	1,51	13,75
03/04/2023 14:00	1,50	13,75
03/04/2023 15:00	1,50	13,75
03/04/2023 16:00	1,49	13,50
03/04/2023 17:00	1,48	13,25
03/04/2023 18:00	1,47	12,75
03/04/2023 19:00	1,47	12,75
03/04/2023 20:00	1,46	12,75
03/04/2023 21:00	1,46	12,75
03/04/2023 22:00	1,46	12,75
03/04/2023 23:00	1,46	12,75
04/04/2023 00:00	1,46	12,75
04/04/2023 01:00	1,44	12,75
04/04/2023 02:00	1,44	12,75
04/04/2023 03:00	1,45	12,75
04/04/2023 04:00	1,44	12,75
04/04/2023 05:00	1,44	12,75
04/04/2023 06:00	1,42	12,75
04/04/2023 07:00	1,42	12,75
04/04/2023 08:00	1,42	13,50
04/04/2023 09:00	1,42	13,75
04/04/2023 10:00	1,42	13,75
04/04/2023 11:00	1,42	13,75
04/04/2023 12:00	1,42	13,75
04/04/2023 13:00	1,42	13,75
04/04/2023 14:00	1,42	13,75
04/04/2023 15:00	1,42	13,75
04/04/2023 16:00	1,41	13,75
04/04/2023 17:00	1,41	13,25
04/04/2023 18:00	1,41	13,00
04/04/2023 19:00	1,40	13,00
04/04/2023 20:00	1,40	13,00
04/04/2023 21:00	1,39	12,75
04/04/2023 22:00	1,39	12,75
04/04/2023 23:00	1,39	12,75
05/04/2023 00:00	1,39	12,75
05/04/2023 01:00	1,39	12,75
05/04/2023 02:00	1,39	12,75
05/04/2023 03:00	1,39	12,75
05/04/2023 04:00	1,39	12,75
05/04/2023 05:00	1,38	12,75
05/04/2023 06:00	1,39	12,75
05/04/2023 07:00	1,38	12,75
05/04/2023 08:00	1,39	13,50
05/04/2023 09:00	1,39	13,50
05/04/2023 10:00	1,38	13,75
05/04/2023 11:00	1,39	13,75
05/04/2023 12:00	1,38	13,75
05/04/2023 13:00	1,39	13,75
05/04/2023 14:00	1,39	13,75

05/04/2023 15:00	1,39	13,75
05/04/2023 16:00	1,38	13,75
05/04/2023 17:00	1,38	13,25
05/04/2023 18:00	1,37	13,00
05/04/2023 19:00	1,37	13,00
05/04/2023 20:00	1,37	13,00
05/04/2023 21:00	1,37	13,00
05/04/2023 22:00	1,37	12,75
05/04/2023 23:00	1,37	12,75

## **ANEXO II**

### **DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO 16/02/2023 a 05/04/2023**

Data	Data	Bateria
16/02/2023 00:00	2,57	12,5
16/02/2023 01:00	2,56	12,5
16/02/2023 02:00	2,54	12,5
16/02/2023 03:00	2,50	12,5
16/02/2023 04:00	2,45	12,5
16/02/2023 05:00	2,43	12,5
16/02/2023 06:00	2,40	12,5
16/02/2023 07:00	2,37	12,8
16/02/2023 08:00	2,35	13,0
16/02/2023 09:00	2,32	13,3
16/02/2023 10:00	2,31	13,0
16/02/2023 11:00	2,29	13,3
16/02/2023 12:00	2,28	13,3
16/02/2023 13:00	2,25	13,5
16/02/2023 14:00	2,24	13,5
16/02/2023 15:00	2,22	13,5
16/02/2023 16:00	2,21	12,8
16/02/2023 17:00	2,21	12,8
16/02/2023 18:00	2,20	12,8
16/02/2023 19:00	2,20	12,8
16/02/2023 20:00	2,19	12,8
16/02/2023 21:00	2,20	12,5
16/02/2023 22:00	2,20	12,5
16/02/2023 23:00	2,20	12,5
17/02/2023 00:00	2,21	12,5
17/02/2023 01:00	2,23	12,5
17/02/2023 02:00	2,23	12,5
17/02/2023 03:00	2,23	12,5
17/02/2023 04:00	2,22	12,5
17/02/2023 05:00	2,21	12,5
17/02/2023 06:00	2,21	12,5
17/02/2023 07:00	2,20	12,5
17/02/2023 08:00	2,20	12,8
17/02/2023 09:00	2,19	13,0
17/02/2023 10:00	2,18	13,0
17/02/2023 11:00	2,18	13,3
17/02/2023 12:00	2,17	13,5
17/02/2023 13:00	2,16	13,5
17/02/2023 14:00	2,16	13,5
17/02/2023 15:00	2,16	13,5
17/02/2023 16:00	2,16	13,5
17/02/2023 17:00	2,16	13,0
17/02/2023 18:00	2,16	12,8

17/02/2023 19:00	2,16	12,8
17/02/2023 20:00	2,16	12,8
17/02/2023 21:00	2,16	12,5
17/02/2023 22:00	2,16	12,5
17/02/2023 23:00	2,17	12,5
18/02/2023 00:00	2,18	12,5
18/02/2023 01:00	2,19	12,5
18/02/2023 02:00	2,20	12,5
18/02/2023 03:00	2,21	12,5
18/02/2023 04:00	2,22	12,5
18/02/2023 05:00	2,23	12,5
18/02/2023 06:00	2,25	12,5
18/02/2023 07:00	2,26	12,5
18/02/2023 08:00	2,28	12,8
18/02/2023 09:00	2,29	13,3
18/02/2023 10:00	2,30	13,5
18/02/2023 11:00	2,30	13,8
18/02/2023 12:00	2,30	13,5
18/02/2023 13:00	2,31	13,5
18/02/2023 14:00	2,31	13,0
18/02/2023 15:00	2,31	13,3
18/02/2023 16:00	2,32	13,3
18/02/2023 17:00	2,31	13,0
18/02/2023 18:00	2,31	12,8
18/02/2023 19:00	2,32	12,8
18/02/2023 20:00	2,31	12,8
18/02/2023 21:00	2,31	12,5
18/02/2023 22:00	2,31	12,5
18/02/2023 23:00	2,31	12,5
19/02/2023 00:00	2,31	12,5
19/02/2023 01:00	2,30	12,5
19/02/2023 02:00	2,30	12,5
19/02/2023 03:00	2,29	12,5
19/02/2023 04:00	2,28	12,5
19/02/2023 05:00	2,26	12,5
19/02/2023 06:00	2,26	12,5
19/02/2023 07:00	2,25	12,5
19/02/2023 08:00	2,24	12,5
19/02/2023 09:00	2,23	12,8
19/02/2023 10:00	2,22	13,3
19/02/2023 11:00	2,21	13,5
19/02/2023 12:00	2,20	13,5
19/02/2023 13:00	2,18	13,5
19/02/2023 14:00	2,17	13,3
19/02/2023 15:00	2,16	13,8
19/02/2023 16:00	2,15	13,0
19/02/2023 17:00	2,14	12,8
19/02/2023 18:00	2,13	12,8
19/02/2023 19:00	2,12	12,8
19/02/2023 20:00	2,11	12,8

19/02/2023 21:00	2,11	12,8
19/02/2023 22:00	2,10	12,5
19/02/2023 23:00	2,09	12,5
20/02/2023 00:00	2,08	12,5
20/02/2023 01:00	2,07	12,5
20/02/2023 02:00	2,06	12,5
20/02/2023 03:00	2,05	12,5
20/02/2023 04:00	2,05	12,5
20/02/2023 05:00	2,03	12,5
20/02/2023 06:00	2,03	12,5
20/02/2023 07:00	2,02	12,8
20/02/2023 08:00	2,01	13,8
20/02/2023 09:00	2,01	13,5
20/02/2023 10:00	2,01	13,3
20/02/2023 11:00	2,00	13,5
20/02/2023 12:00	2,00	13,3
20/02/2023 13:00	2,00	13,3
20/02/2023 14:00	1,99	13,3
20/02/2023 15:00	1,98	13,3
20/02/2023 16:00	1,98	12,8
20/02/2023 17:00	1,98	12,8
20/02/2023 18:00	1,98	12,8
20/02/2023 19:00	1,97	12,8
20/02/2023 20:00	1,96	12,8
20/02/2023 21:00	1,96	12,8
20/02/2023 22:00	1,96	12,5
20/02/2023 23:00	1,95	12,5
21/02/2023 00:00	1,95	12,5
21/02/2023 01:00	1,95	12,5
21/02/2023 02:00	1,95	12,5
21/02/2023 03:00	1,95	12,5
21/02/2023 04:00	1,94	12,5
21/02/2023 05:00	1,95	12,5
21/02/2023 06:00	1,98	12,5
21/02/2023 07:00	1,98	12,8
21/02/2023 08:00	1,98	13,0
21/02/2023 09:00	1,96	13,3
21/02/2023 10:00	1,96	13,5
21/02/2023 11:00	1,96	13,5
21/02/2023 12:00	1,96	13,3
21/02/2023 13:00	1,96	13,3
21/02/2023 14:00	1,96	13,3
21/02/2023 15:00	1,95	13,8
21/02/2023 16:00	1,95	12,8
21/02/2023 17:00	1,95	12,8
21/02/2023 18:00	1,95	12,5
21/02/2023 19:00	2,03	12,5
21/02/2023 20:00	2,25	12,5
21/02/2023 21:00	2,40	12,5
21/02/2023 22:00	2,50	12,5

21/02/2023 23:00	2,49	12,5
22/02/2023 00:00	2,45	12,5
22/02/2023 01:00	2,41	12,5
22/02/2023 02:00	2,36	12,5
22/02/2023 03:00	2,31	12,5
22/02/2023 04:00	2,28	12,5
22/02/2023 05:00	2,23	12,3
22/02/2023 06:00	2,20	12,3
22/02/2023 07:00	2,17	12,5
22/02/2023 08:00	2,16	13,0
22/02/2023 09:00	2,15	13,5
22/02/2023 10:00	2,15	13,3
22/02/2023 11:00	2,15	13,8
22/02/2023 12:00	2,15	13,3
22/02/2023 13:00	2,15	13,3
22/02/2023 14:00	2,15	13,3
22/02/2023 15:00	2,15	13,3
22/02/2023 16:00	2,14	13,0
22/02/2023 17:00	2,14	12,8
22/02/2023 18:00	2,14	12,8
22/02/2023 19:00	2,14	12,8
22/02/2023 20:00	2,14	12,8
22/02/2023 21:00	2,14	12,8
22/02/2023 22:00	2,13	12,5
22/02/2023 23:00	2,13	12,5
23/02/2023 00:00	2,13	12,5
23/02/2023 01:00	2,12	12,5
23/02/2023 02:00	2,12	12,5
23/02/2023 03:00	2,11	12,5
23/02/2023 04:00	2,11	12,5
23/02/2023 05:00	2,10	12,5
23/02/2023 06:00	2,08	12,5
23/02/2023 07:00	2,07	12,5
23/02/2023 08:00	2,06	13,8
23/02/2023 09:00	2,05	13,5
23/02/2023 10:00	2,05	13,3
23/02/2023 11:00	2,04	13,5
23/02/2023 12:00	2,03	13,3
23/02/2023 13:00	2,02	13,5
23/02/2023 14:00	2,02	13,8
23/02/2023 15:00	2,01	12,8
23/02/2023 16:00	2,01	12,8
23/02/2023 17:00	2,01	12,8
23/02/2023 18:00	2,01	12,8
23/02/2023 19:00	2,02	12,5
23/02/2023 20:00	2,03	12,5
23/02/2023 21:00	2,03	12,5
23/02/2023 22:00	2,03	12,5
23/02/2023 23:00	2,03	12,5
24/02/2023 00:00	2,03	12,5



24/02/2023 01:00	2,03	12,5
24/02/2023 02:00	2,02	12,5
24/02/2023 03:00	2,01	12,5
24/02/2023 04:00	2,01	12,5
24/02/2023 05:00	2,00	12,5
24/02/2023 06:00	1,99	12,5
24/02/2023 07:00	1,98	12,5
24/02/2023 08:00	1,98	13,5
24/02/2023 09:00	1,97	13,0
24/02/2023 10:00	1,96	13,8
24/02/2023 11:00	1,96	13,5
24/02/2023 12:00	1,95	13,5
24/02/2023 13:00	1,95	13,3
24/02/2023 14:00	1,95	13,5
24/02/2023 15:00	1,95	13,5
24/02/2023 16:00	1,94	13,3
24/02/2023 17:00	1,93	13,5
24/02/2023 18:00	1,93	12,8
24/02/2023 19:00	1,93	12,8
24/02/2023 20:00	1,93	12,8
24/02/2023 21:00	1,95	12,5
24/02/2023 22:00	1,95	12,5
24/02/2023 23:00	1,93	12,5
25/02/2023 00:00	1,93	12,5
25/02/2023 01:00	1,92	12,5
25/02/2023 02:00	1,92	12,5
25/02/2023 03:00	1,92	12,5
25/02/2023 04:00	1,92	12,5
25/02/2023 05:00	1,92	12,5
25/02/2023 06:00	1,93	12,5
25/02/2023 07:00	1,94	12,8
25/02/2023 08:00	1,95	13,8
25/02/2023 09:00	1,96	13,3
25/02/2023 10:00	1,96	13,3
25/02/2023 11:00	1,96	13,3
25/02/2023 12:00	1,97	13,5
25/02/2023 13:00	1,97	13,3
25/02/2023 14:00	1,96	13,8
25/02/2023 15:00	1,96	13,5
25/02/2023 16:00	1,96	12,8
25/02/2023 17:00	1,96	13,0
25/02/2023 18:00	1,99	12,8
25/02/2023 19:00	2,01	12,5
25/02/2023 20:00	2,00	12,5
25/02/2023 21:00	1,99	12,5
25/02/2023 22:00	1,98	12,5
25/02/2023 23:00	1,98	12,5
26/02/2023 00:00	1,97	12,5
26/02/2023 01:00	1,96	12,5
26/02/2023 02:00	1,96	12,5

26/02/2023 03:00	1,95	12,5
26/02/2023 04:00	1,94	12,5
26/02/2023 05:00	1,93	12,5
26/02/2023 06:00	1,93	12,5
26/02/2023 07:00	1,91	12,5
26/02/2023 08:00	1,91	13,0
26/02/2023 09:00	1,91	13,5
26/02/2023 10:00	1,90	13,3
26/02/2023 11:00	1,90	13,3
26/02/2023 12:00	1,90	13,3
26/02/2023 13:00	1,90	13,5
26/02/2023 14:00	1,90	13,5
26/02/2023 15:00	1,90	13,5
26/02/2023 16:00	1,89	13,5
26/02/2023 17:00	1,88	13,3
26/02/2023 18:00	1,88	12,8
26/02/2023 19:00	1,88	12,8
26/02/2023 20:00	1,88	12,5
26/02/2023 21:00	1,88	12,5
26/02/2023 22:00	1,88	12,5
26/02/2023 23:00	1,88	12,5
27/02/2023 00:00	1,88	12,5
27/02/2023 01:00	1,88	12,5
27/02/2023 02:00	1,88	12,5
27/02/2023 03:00	1,88	12,5
27/02/2023 04:00	1,88	12,5
27/02/2023 05:00	1,87	12,5
27/02/2023 06:00	1,87	12,3
27/02/2023 07:00	1,87	12,5
27/02/2023 08:00	1,86	13,5
27/02/2023 09:00	1,86	13,0
27/02/2023 10:00	1,86	13,3
27/02/2023 11:00	1,87	13,3
27/02/2023 12:00	1,88	13,3
27/02/2023 13:00	1,89	13,5
27/02/2023 14:00	1,90	13,8
27/02/2023 15:00	1,90	13,5
27/02/2023 16:00	1,91	13,3
27/02/2023 17:00	1,91	12,8
27/02/2023 18:00	1,91	12,8
27/02/2023 19:00	1,92	12,8
27/02/2023 20:00	1,95	12,5
27/02/2023 21:00	1,99	12,5
27/02/2023 22:00	2,01	12,5
27/02/2023 23:00	2,03	12,5
28/02/2023 00:00	2,03	12,5
28/02/2023 01:00	2,01	12,5
28/02/2023 02:00	2,00	12,3
28/02/2023 03:00	1,98	12,5
28/02/2023 04:00	1,97	12,5

28/02/2023 05:00	1,95	12,5
28/02/2023 06:00	1,94	12,5
28/02/2023 07:00	1,93	12,5
28/02/2023 08:00	1,92	13,0
28/02/2023 09:00	1,92	13,5
28/02/2023 10:00	1,93	13,3
28/02/2023 11:00	1,93	13,5
28/02/2023 12:00	1,94	13,3
28/02/2023 13:00	1,93	13,5
28/02/2023 14:00	1,93	13,5
28/02/2023 15:00	1,93	13,5
28/02/2023 16:00	1,91	12,8
28/02/2023 17:00	1,91	12,8
28/02/2023 18:00	1,90	12,5
28/02/2023 19:00	1,89	12,5
28/02/2023 20:00	1,90	12,5
28/02/2023 21:00	1,92	12,5
28/02/2023 22:00	2,00	12,5
28/02/2023 23:00	2,10	12,5
01/03/2023 00:00	2,16	12,5
01/03/2023 01:00	2,25	12,5
01/03/2023 02:00	2,34	12,5
01/03/2023 03:00	2,42	12,5
01/03/2023 04:00	2,46	12,5
01/03/2023 05:00	2,48	12,3
01/03/2023 06:00	2,48	12,3
01/03/2023 07:00	2,46	12,5
01/03/2023 08:00	2,45	13,5
01/03/2023 09:00	2,45	13,3
01/03/2023 10:00	2,47	13,3
01/03/2023 11:00	2,53	13,3
01/03/2023 12:00	2,58	13,3
01/03/2023 13:00	2,61	13,3
01/03/2023 14:00	2,66	13,5
01/03/2023 15:00	2,69	13,8
01/03/2023 16:00	2,69	12,8
01/03/2023 17:00	2,71	12,8
01/03/2023 18:00	2,66	12,5
01/03/2023 19:00	2,59	12,5
01/03/2023 20:00	2,55	12,5
01/03/2023 21:00	2,50	12,5
01/03/2023 22:00	2,45	12,5
01/03/2023 23:00	2,41	12,5
02/03/2023 00:00	2,37	12,5
02/03/2023 01:00	2,34	12,5
02/03/2023 02:00	2,31	12,5
02/03/2023 03:00	2,29	12,5
02/03/2023 04:00	2,26	12,5
02/03/2023 05:00	2,25	12,5
02/03/2023 06:00	2,23	12,5

02/03/2023 07:00	2,21	12,5
02/03/2023 08:00	2,20	13,3
02/03/2023 09:00	2,19	13,3
02/03/2023 10:00	2,17	13,3
02/03/2023 11:00	2,16	13,5
02/03/2023 12:00	2,14	13,5
02/03/2023 13:00	2,12	13,0
02/03/2023 14:00	2,11	13,8
02/03/2023 15:00	2,09	13,0
02/03/2023 16:00	2,07	12,8
02/03/2023 17:00	2,05	12,8
02/03/2023 18:00	2,04	12,5
02/03/2023 19:00	2,03	12,5
02/03/2023 20:00	2,01	12,5
02/03/2023 21:00	2,01	12,5
02/03/2023 22:00	2,00	12,5
02/03/2023 23:00	1,99	12,5
03/03/2023 00:00	1,98	12,5
03/03/2023 01:00	1,98	12,5
03/03/2023 02:00	1,98	12,5
03/03/2023 03:00	1,96	12,5
03/03/2023 04:00	1,96	12,5
03/03/2023 05:00	1,95	12,3
03/03/2023 06:00	1,95	12,3
03/03/2023 07:00	1,94	12,5
03/03/2023 08:00	1,94	13,3
03/03/2023 09:00	1,93	13,3
03/03/2023 10:00	1,93	13,5
03/03/2023 11:00	1,93	13,3
03/03/2023 12:00	1,93	13,3
03/03/2023 13:00	1,91	13,5
03/03/2023 14:00	1,91	13,5
03/03/2023 15:00	1,91	13,5
03/03/2023 16:00	1,91	13,3
03/03/2023 17:00	1,90	12,8
03/03/2023 18:00	1,90	12,8
03/03/2023 19:00	1,90	12,5
03/03/2023 20:00	1,90	12,5
03/03/2023 21:00	1,89	12,5
03/03/2023 22:00	1,89	12,5

44988,95833

1,88

12,5

04/03/2023 00:00	1,88	12,5
04/03/2023 01:00	1,88	12,5
04/03/2023 02:00	1,88	12,5
04/03/2023 03:00	1,88	12,5
04/03/2023 04:00	1,88	12,5
04/03/2023 05:00	1,88	12,5
04/03/2023 06:00	1,88	12,3
04/03/2023 07:00	1,88	12,5
04/03/2023 08:00	1,88	12,8

04/03/2023 09:00	1,89	12,5
04/03/2023 10:00	1,89	12,8
04/03/2023 11:00	1,89	13,3
04/03/2023 12:00	1,90	13,8
04/03/2023 13:00	1,92	13,8
04/03/2023 14:00	1,93	13,8
04/03/2023 15:00	1,93	13,3
04/03/2023 16:00	1,93	13,5
04/03/2023 17:00	1,93	12,8
04/03/2023 18:00	1,95	12,8
04/03/2023 19:00	1,98	12,5
04/03/2023 20:00	2,01	12,5
04/03/2023 21:00	2,05	12,5
04/03/2023 22:00	2,11	12,5
04/03/2023 23:00	2,13	12,3
05/03/2023 00:00	2,15	12,5
05/03/2023 01:00	2,15	12,3
05/03/2023 02:00	2,15	12,3
05/03/2023 03:00	2,16	12,3
05/03/2023 04:00	2,17	12,3
05/03/2023 05:00	2,18	12,3
05/03/2023 06:00	2,20	12,3
05/03/2023 07:00	2,21	12,3
05/03/2023 08:00	2,21	13,5
05/03/2023 09:00	2,22	13,5
05/03/2023 10:00	2,22	13,5
05/03/2023 11:00	2,22	13,0
05/03/2023 12:00	2,22	13,5
05/03/2023 13:00	2,22	13,8
05/03/2023 14:00	2,22	13,5
05/03/2023 15:00	2,22	12,8
05/03/2023 16:00	2,30	12,8
05/03/2023 17:00	2,40	12,8
05/03/2023 18:00	2,71	12,5
05/03/2023 19:00	2,71	12,5
05/03/2023 20:00	3,05	12,5
05/03/2023 21:00	2,78	12,5
05/03/2023 22:00	2,85	12,3
05/03/2023 23:00	2,67	12,5
06/03/2023 00:00	2,56	12,5
06/03/2023 01:00	2,71	12,3
06/03/2023 02:00	2,62	12,3
06/03/2023 03:00	2,57	12,3
06/03/2023 04:00	2,53	12,0
06/03/2023 05:00	2,52	12,3
06/03/2023 06:00	2,48	12,3
06/03/2023 07:00	2,45	12,3
06/03/2023 08:00	2,43	13,3
06/03/2023 09:00	2,42	13,3
06/03/2023 10:00	2,40	13,3

06/03/2023 11:00	2,39	13,3
06/03/2023 12:00	2,38	13,5
06/03/2023 13:00	2,36	13,3
06/03/2023 14:00	2,36	13,3
06/03/2023 15:00	2,36	13,5
06/03/2023 16:00	2,35	13,0
06/03/2023 17:00	2,37	12,8
06/03/2023 18:00	2,38	12,5
06/03/2023 19:00	2,39	12,5
06/03/2023 20:00	2,40	12,5
06/03/2023 21:00	2,41	12,5
06/03/2023 22:00	2,41	12,5
06/03/2023 23:00	2,40	12,5
07/03/2023 00:00	2,41	12,5
07/03/2023 01:00	2,41	12,5
07/03/2023 02:00	2,39	12,5
07/03/2023 03:00	2,37	12,5
07/03/2023 04:00	2,36	12,5
07/03/2023 05:00	2,35	12,3
07/03/2023 06:00	2,33	12,3
07/03/2023 07:00	2,32	12,3
07/03/2023 08:00	2,30	13,5
07/03/2023 09:00	2,29	13,5
07/03/2023 10:00	2,28	13,5
07/03/2023 11:00	2,26	13,3
07/03/2023 12:00	2,25	13,8
07/03/2023 13:00	2,23	13,5
07/03/2023 14:00	2,22	13,0
07/03/2023 15:00	2,21	13,5
07/03/2023 16:00	2,20	13,3
07/03/2023 17:00	2,20	13,8
07/03/2023 18:00	2,19	12,5
07/03/2023 19:00	2,20	12,8
07/03/2023 20:00	2,21	12,5
07/03/2023 21:00	2,30	12,5
07/03/2023 22:00	2,34	12,5
07/03/2023 23:00	2,36	12,5
08/03/2023 00:00	2,35	12,5
08/03/2023 01:00	2,33	12,5
08/03/2023 02:00	2,32	12,5
08/03/2023 03:00	2,31	12,5
08/03/2023 04:00	2,29	12,5
08/03/2023 05:00	2,29	12,5
08/03/2023 06:00	2,28	12,5
08/03/2023 07:00	2,26	12,5
08/03/2023 08:00	2,26	13,0
08/03/2023 09:00	2,26	13,3
08/03/2023 10:00	2,26	13,3
08/03/2023 11:00	2,25	13,3
08/03/2023 12:00	2,25	13,3

08/03/2023 13:00	2,25	13,3
08/03/2023 14:00	2,24	13,5
08/03/2023 15:00	2,23	13,5
08/03/2023 16:00	2,22	13,8
08/03/2023 17:00	2,21	13,0
08/03/2023 18:00	2,21	12,8
08/03/2023 19:00	2,21	12,5
08/03/2023 20:00	2,20	12,5
08/03/2023 21:00	2,18	12,5
08/03/2023 22:00	2,17	12,5
08/03/2023 23:00	2,16	12,5
09/03/2023 00:00	2,15	12,5
09/03/2023 01:00	2,15	12,5
09/03/2023 02:00	2,15	12,3
09/03/2023 03:00	2,13	12,5
09/03/2023 04:00	2,12	12,5
09/03/2023 05:00	2,11	12,5
09/03/2023 06:00	2,10	12,3
09/03/2023 07:00	2,08	12,5
09/03/2023 08:00	2,08	13,8
09/03/2023 09:00	2,07	13,8
09/03/2023 10:00	2,05	13,3
09/03/2023 11:00	2,05	13,3
09/03/2023 12:00	2,03	13,5
09/03/2023 13:00	2,03	13,5
09/03/2023 14:00	2,02	13,3
09/03/2023 15:00	2,01	13,3
09/03/2023 16:00	2,01	13,0
09/03/2023 17:00	2,01	12,8
09/03/2023 18:00	2,01	12,5
09/03/2023 19:00	2,00	12,5
09/03/2023 20:00	2,00	12,5
09/03/2023 21:00	1,98	12,5
09/03/2023 22:00	1,98	12,5
09/03/2023 23:00	1,98	12,5
10/03/2023 00:00	1,98	12,5
10/03/2023 01:00	1,97	12,5
10/03/2023 02:00	1,97	12,5
10/03/2023 03:00	1,97	12,5
10/03/2023 04:00	1,97	12,3
10/03/2023 05:00	1,98	12,3
10/03/2023 06:00	1,98	12,3
10/03/2023 07:00	2,00	12,5
10/03/2023 08:00	2,01	13,3
10/03/2023 09:00	2,03	13,3
10/03/2023 10:00	2,05	13,8
10/03/2023 11:00	2,07	12,8
10/03/2023 12:00	2,08	13,8
10/03/2023 13:00	2,10	13,8
10/03/2023 14:00	2,11	13,5

10/03/2023 15:00	2,14	12,8
10/03/2023 16:00	2,15	12,8
10/03/2023 17:00	2,16	12,8
10/03/2023 18:00	2,19	12,5
10/03/2023 19:00	2,21	12,5
10/03/2023 20:00	2,21	12,5
10/03/2023 21:00	2,24	12,5
10/03/2023 22:00	2,36	12,5
10/03/2023 23:00	2,50	12,5
11/03/2023 00:00	2,59	12,5
11/03/2023 01:00	2,62	12,5
11/03/2023 02:00	2,61	12,5
11/03/2023 03:00	2,61	12,5
11/03/2023 04:00	2,60	12,5
11/03/2023 05:00	2,58	12,3
11/03/2023 06:00	2,53	12,3
11/03/2023 07:00	2,46	12,5
11/03/2023 08:00	2,40	12,8
11/03/2023 09:00	2,36	13,3
11/03/2023 10:00	2,33	13,3
11/03/2023 11:00	2,31	13,0
11/03/2023 12:00	2,30	13,3
11/03/2023 13:00	2,29	13,5
11/03/2023 14:00	2,28	13,3
11/03/2023 15:00	2,28	13,5
11/03/2023 16:00	2,28	12,5
11/03/2023 17:00	2,28	12,5
11/03/2023 18:00	2,30	12,8
11/03/2023 19:00	2,30	12,5
11/03/2023 20:00	2,31	12,5
11/03/2023 21:00	2,34	12,5
11/03/2023 22:00	2,34	12,5
11/03/2023 23:00	2,33	12,5
12/03/2023 00:00	2,31	12,5
12/03/2023 01:00	2,30	12,5
12/03/2023 02:00	2,28	12,3
12/03/2023 03:00	2,28	12,3
12/03/2023 04:00	2,26	12,3
12/03/2023 05:00	2,26	12,0
12/03/2023 06:00	2,25	12,3
12/03/2023 07:00	2,25	12,3
12/03/2023 08:00	2,25	13,3
12/03/2023 09:00	2,25	13,5
12/03/2023 10:00	2,25	13,8
12/03/2023 11:00	2,25	13,3
12/03/2023 12:00	2,24	13,5
12/03/2023 13:00	2,24	13,3
12/03/2023 14:00	2,24	13,5
12/03/2023 15:00	2,26	13,0
12/03/2023 16:00	2,28	13,0



12/03/2023 17:00	2,28	13,0
12/03/2023 18:00	2,29	12,5
12/03/2023 19:00	2,35	12,5
12/03/2023 20:00	2,37	12,5
12/03/2023 21:00	2,36	12,5
12/03/2023 22:00	2,35	12,5
12/03/2023 23:00	2,35	12,5
13/03/2023 00:00	2,33	12,5
13/03/2023 01:00	2,30	12,5
13/03/2023 02:00	2,28	12,5
13/03/2023 03:00	2,25	12,5
13/03/2023 04:00	2,23	12,5
13/03/2023 05:00	2,21	12,5
13/03/2023 06:00	2,20	12,5
13/03/2023 07:00	2,18	12,5
13/03/2023 08:00	2,16	13,0
13/03/2023 09:00	2,16	13,5
13/03/2023 10:00	2,16	13,3
13/03/2023 11:00	2,16	13,3
13/03/2023 12:00	2,16	13,8
13/03/2023 13:00	2,15	13,5
13/03/2023 14:00	2,14	13,3
13/03/2023 15:00	2,14	13,3
13/03/2023 16:00	2,13	13,5
13/03/2023 17:00	2,12	12,8
13/03/2023 18:00	2,11	12,5
13/03/2023 19:00	2,11	12,5
13/03/2023 20:00	2,10	12,5
13/03/2023 21:00	2,09	12,5
13/03/2023 22:00	2,10	12,5
13/03/2023 23:00	2,10	12,5
14/03/2023 00:00	2,12	12,5
14/03/2023 01:00	2,16	12,5
14/03/2023 02:00	2,24	12,5
14/03/2023 03:00	2,31	12,3
14/03/2023 04:00	2,36	12,5
14/03/2023 05:00	2,34	12,3
14/03/2023 06:00	2,30	12,5
14/03/2023 07:00	2,26	12,3
14/03/2023 08:00	2,25	13,5
14/03/2023 09:00	2,23	13,8
14/03/2023 10:00	2,23	13,3
14/03/2023 11:00	2,24	13,5
14/03/2023 12:00	2,25	13,5
14/03/2023 13:00	2,26	13,5
14/03/2023 14:00	2,28	13,5
14/03/2023 15:00	2,28	13,5
14/03/2023 16:00	2,28	12,8
14/03/2023 17:00	2,31	12,5
14/03/2023 18:00	2,35	12,5

14/03/2023 19:00	2,42	12,5
14/03/2023 20:00	2,48	12,5
14/03/2023 21:00	2,49	12,5
14/03/2023 22:00	2,50	12,5
14/03/2023 23:00	2,50	12,5
15/03/2023 00:00	2,44	12,5
15/03/2023 01:00	2,38	12,3
15/03/2023 02:00	2,33	12,3
15/03/2023 03:00	2,29	12,3
15/03/2023 04:00	2,26	12,3
15/03/2023 05:00	2,23	12,3
15/03/2023 06:00	2,20	12,0
15/03/2023 07:00	2,18	12,5
15/03/2023 08:00	2,17	12,8
15/03/2023 09:00	2,16	13,5
15/03/2023 10:00	2,15	13,5
15/03/2023 11:00	2,15	13,5
15/03/2023 12:00	2,15	13,3
15/03/2023 13:00	2,15	13,3
15/03/2023 14:00	2,15	13,5
15/03/2023 15:00	2,16	13,5
15/03/2023 16:00	2,17	13,0
15/03/2023 17:00	2,18	12,8
15/03/2023 18:00	2,19	12,5
15/03/2023 19:00	2,20	12,5
15/03/2023 20:00	2,20	12,5
15/03/2023 21:00	2,21	12,5
15/03/2023 22:00	2,21	12,5
15/03/2023 23:00	2,21	12,5
16/03/2023 00:00	2,21	12,5
16/03/2023 01:00	2,20	12,5
16/03/2023 02:00	2,20	12,5
16/03/2023 03:00	2,18	12,5
16/03/2023 04:00	2,17	12,5
16/03/2023 05:00	2,16	12,5
16/03/2023 06:00	2,15	12,5
16/03/2023 07:00	2,15	12,5
16/03/2023 08:00	2,13	13,3
16/03/2023 09:00	2,13	13,3
16/03/2023 10:00	2,12	13,3
16/03/2023 11:00	2,11	13,3
16/03/2023 12:00	2,11	13,5
16/03/2023 13:00	2,11	13,8
16/03/2023 14:00	2,11	13,3
16/03/2023 15:00	2,11	13,0
16/03/2023 16:00	2,11	13,0
16/03/2023 17:00	2,11	12,8
16/03/2023 18:00	2,11	12,8
16/03/2023 19:00	2,11	12,50
16/03/2023 20:00	2,10	12,50

16/03/2023 21:00	2,10	12,50
16/03/2023 22:00	2,08	12,50
16/03/2023 23:00	2,08	12,50
17/03/2023 00:00	2,06	12,50
17/03/2023 01:00	2,05	12,50
17/03/2023 02:00	2,05	12,50
17/03/2023 03:00	2,04	12,50
17/03/2023 04:00	2,03	12,50
17/03/2023 05:00	2,02	12,50
17/03/2023 06:00	2,01	12,50
17/03/2023 07:00	2,00	12,50
17/03/2023 08:00	2,00	13,50
17/03/2023 09:00	2,00	13,50
17/03/2023 10:00	1,99	13,25
17/03/2023 11:00	1,99	13,25
17/03/2023 12:00	1,98	13,25
17/03/2023 13:00	1,98	13,25
17/03/2023 14:00	1,98	13,75
17/03/2023 15:00	1,98	13,50
17/03/2023 16:00	1,98	13,50
17/03/2023 17:00	1,98	12,75
17/03/2023 18:00	1,97	12,50
17/03/2023 19:00	1,98	12,50
17/03/2023 20:00	1,97	12,50
17/03/2023 21:00	1,96	12,50
17/03/2023 22:00	1,96	12,50
17/03/2023 23:00	1,95	12,50
18/03/2023 00:00	1,95	12,50
18/03/2023 01:00	1,95	12,50
18/03/2023 02:00	1,95	12,50
18/03/2023 03:00	1,95	12,50
18/03/2023 04:00	1,94	12,50
18/03/2023 05:00	1,94	12,50
18/03/2023 06:00	1,94	12,25
18/03/2023 07:00	1,93	12,50
18/03/2023 08:00	1,93	13,50
18/03/2023 09:00	1,93	13,25
18/03/2023 10:00	1,93	13,50
18/03/2023 11:00	1,93	13,25
18/03/2023 12:00	1,93	13,50
18/03/2023 13:00	1,92	13,50
18/03/2023 14:00	1,92	13,50
18/03/2023 15:00	1,92	12,75
18/03/2023 16:00	1,92	12,75
18/03/2023 17:00	1,92	12,75
18/03/2023 18:00	1,91	12,50
18/03/2023 19:00	1,91	12,50
18/03/2023 20:00	1,91	12,50
18/03/2023 21:00	1,91	12,50
18/03/2023 22:00	1,91	12,50

18/03/2023 23:00	1,90	12,50
19/03/2023 00:00	1,90	12,50
19/03/2023 01:00	1,90	12,50
19/03/2023 02:00	1,90	12,50
19/03/2023 03:00	1,90	12,50
19/03/2023 04:00	1,90	12,50
19/03/2023 05:00	1,90	12,50
19/03/2023 06:00	1,90	12,50
19/03/2023 07:00	1,90	12,50
19/03/2023 08:00	1,89	13,50
19/03/2023 09:00	1,89	13,50
19/03/2023 10:00	1,89	13,25
19/03/2023 11:00	1,89	13,25
19/03/2023 12:00	1,89	13,25
19/03/2023 13:00	1,89	13,25
19/03/2023 14:00	1,89	13,00
19/03/2023 15:00	1,89	12,75
19/03/2023 16:00	1,89	12,75
19/03/2023 17:00	1,89	12,75
19/03/2023 18:00	1,88	12,50
19/03/2023 19:00	1,88	12,50
19/03/2023 20:00	1,88	12,50
19/03/2023 21:00	1,88	12,50
19/03/2023 22:00	1,88	12,50
19/03/2023 23:00	1,88	12,50
20/03/2023 00:00	1,88	12,50
20/03/2023 01:00	1,88	12,50
20/03/2023 02:00	1,88	12,50
20/03/2023 03:00	1,89	12,50
20/03/2023 04:00	1,90	12,50
20/03/2023 05:00	1,91	12,50
20/03/2023 06:00	1,92	12,50
20/03/2023 07:00	1,91	12,50
20/03/2023 08:00	1,91	13,75
20/03/2023 09:00	1,91	13,25
20/03/2023 10:00	1,90	13,25
20/03/2023 11:00	1,89	13,25
20/03/2023 12:00	1,89	13,25
20/03/2023 13:00	1,88	13,25
20/03/2023 14:00	1,88	13,50
20/03/2023 15:00	1,88	12,75
20/03/2023 16:00	1,88	12,75
20/03/2023 17:00	1,88	13,00
20/03/2023 18:00	1,88	12,75
20/03/2023 19:00	1,87	12,50
20/03/2023 20:00	1,86	12,50
20/03/2023 21:00	1,86	12,50
20/03/2023 22:00	1,86	12,50
20/03/2023 23:00	1,86	12,50
21/03/2023 00:00	1,87	12,50

21/03/2023 01:00	1,87	12,50
21/03/2023 02:00	1,88	12,50
21/03/2023 03:00	1,89	12,50
21/03/2023 04:00	1,91	12,50
21/03/2023 05:00	1,92	12,50
21/03/2023 06:00	1,93	12,50
21/03/2023 07:00	1,95	12,50
21/03/2023 08:00	1,96	13,75
21/03/2023 09:00	1,97	13,25
21/03/2023 10:00	2,00	13,50
21/03/2023 11:00	2,01	13,50
21/03/2023 12:00	2,04	13,25
21/03/2023 13:00	2,05	13,25
21/03/2023 14:00	2,07	13,00
21/03/2023 15:00	2,08	12,75
21/03/2023 16:00	2,10	12,75
21/03/2023 17:00	2,10	12,75
21/03/2023 18:00	2,11	12,75
21/03/2023 19:00	2,11	12,50
21/03/2023 20:00	2,12	12,50
21/03/2023 21:00	2,12	12,50
21/03/2023 22:00	2,11	12,50
21/03/2023 23:00	2,11	12,50
22/03/2023 00:00	2,11	12,50
22/03/2023 01:00	2,10	12,50
22/03/2023 02:00	2,08	12,50
22/03/2023 03:00	2,07	12,50
22/03/2023 04:00	2,05	12,50
22/03/2023 05:00	2,03	12,50
22/03/2023 06:00	2,01	12,50
22/03/2023 07:00	2,00	12,50
22/03/2023 08:00	1,99	13,75
22/03/2023 09:00	1,98	13,25
22/03/2023 10:00	1,96	13,50
22/03/2023 11:00	1,96	13,25
22/03/2023 12:00	1,95	13,25
22/03/2023 13:00	1,95	13,50
22/03/2023 14:00	1,94	13,75
22/03/2023 15:00	1,93	13,00
22/03/2023 16:00	1,95	13,00
22/03/2023 17:00	1,96	13,00
22/03/2023 18:00	2,11	12,75
22/03/2023 19:00	2,20	12,50
22/03/2023 20:00	2,19	12,50
22/03/2023 21:00	2,15	12,50
22/03/2023 22:00	2,10	12,50
22/03/2023 23:00	2,05	12,50
23/03/2023 00:00	2,03	12,50
23/03/2023 01:00	2,00	12,50
23/03/2023 02:00	1,98	12,50

23/03/2023 03:00	1,96	12,50
23/03/2023 04:00	1,95	12,50
23/03/2023 05:00	1,95	12,50
23/03/2023 06:00	1,94	12,50
23/03/2023 07:00	1,93	12,50
23/03/2023 08:00	1,93	13,50
23/03/2023 09:00	1,93	13,50
23/03/2023 10:00	1,94	13,25
23/03/2023 11:00	1,96	13,50
23/03/2023 12:00	1,98	13,25
23/03/2023 13:00	1,99	13,50
23/03/2023 14:00	2,01	13,50
23/03/2023 15:00	2,03	13,00
23/03/2023 16:00	2,04	12,75
23/03/2023 17:00	2,05	12,75
23/03/2023 18:00	2,06	12,75
23/03/2023 19:00	2,06	12,50
23/03/2023 20:00	2,06	12,50
23/03/2023 21:00	2,06	12,50
23/03/2023 22:00	2,05	12,50
23/03/2023 23:00	2,05	12,50
24/03/2023 00:00	2,04	12,50
24/03/2023 01:00	2,03	12,50
24/03/2023 02:00	2,01	12,50
24/03/2023 03:00	2,00	12,50
24/03/2023 04:00	2,00	12,50
24/03/2023 05:00	1,99	12,50
24/03/2023 06:00	1,98	12,50
24/03/2023 07:00	1,98	12,50
24/03/2023 08:00	1,97	13,25
24/03/2023 09:00	1,96	13,25
24/03/2023 10:00	1,96	13,50
24/03/2023 11:00	1,96	13,25
24/03/2023 12:00	1,96	13,25
24/03/2023 13:00	1,96	13,25
24/03/2023 14:00	1,95	13,50
24/03/2023 15:00	1,95	13,00
24/03/2023 16:00	1,95	12,75
24/03/2023 17:00	1,95	12,75
24/03/2023 18:00	1,95	12,75
24/03/2023 19:00	1,95	12,50
24/03/2023 20:00	1,94	12,50
24/03/2023 21:00	1,94	12,50
24/03/2023 22:00	1,93	12,50
24/03/2023 23:00	1,93	12,50
25/03/2023 00:00	1,91	12,50
25/03/2023 01:00	1,91	12,50
25/03/2023 02:00	1,91	12,50
25/03/2023 03:00	1,90	12,50
25/03/2023 04:00	1,90	12,50

25/03/2023 05:00	1,89	12,50
25/03/2023 06:00	1,89	12,50
25/03/2023 07:00	1,89	12,50
25/03/2023 08:00	1,88	13,50
25/03/2023 09:00	1,88	13,25
25/03/2023 10:00	1,88	13,50
25/03/2023 11:00	1,88	13,50
25/03/2023 12:00	1,87	13,25
25/03/2023 13:00	1,87	13,25
25/03/2023 14:00	1,88	13,50
25/03/2023 15:00	1,87	13,00
25/03/2023 16:00	1,87	12,75
25/03/2023 17:00	1,86	12,75
25/03/2023 18:00	1,86	12,75
25/03/2023 19:00	1,86	12,50
25/03/2023 20:00	1,86	12,50
25/03/2023 21:00	1,86	12,50
25/03/2023 22:00	1,85	12,50
25/03/2023 23:00	1,85	12,50
26/03/2023 00:00	1,85	12,50
26/03/2023 01:00	1,85	12,50
26/03/2023 02:00	1,84	12,50
26/03/2023 03:00	1,84	12,50
26/03/2023 04:00	1,84	12,50
26/03/2023 05:00	1,83	12,50
26/03/2023 06:00	1,83	12,50
26/03/2023 07:00	1,83	12,50
26/03/2023 08:00	1,83	13,50
26/03/2023 09:00	1,83	13,25
26/03/2023 10:00	1,83	13,25
26/03/2023 11:00	1,83	13,25
26/03/2023 12:00	1,83	13,25
26/03/2023 13:00	1,83	13,50
26/03/2023 14:00	1,83	13,75
26/03/2023 15:00	1,83	13,00
26/03/2023 16:00	1,83	13,00
26/03/2023 17:00	1,83	12,75
26/03/2023 18:00	1,83	12,75
26/03/2023 19:00	1,83	12,50
26/03/2023 20:00	1,82	12,50
26/03/2023 21:00	1,82	12,50
26/03/2023 22:00	1,82	12,50
26/03/2023 23:00	1,82	12,50
27/03/2023 00:00	1,82	12,50
27/03/2023 01:00	1,82	12,50
27/03/2023 02:00	1,81	12,50
27/03/2023 03:00	1,81	12,50
27/03/2023 04:00	1,81	12,50
27/03/2023 05:00	1,81	12,50
27/03/2023 06:00	1,82	12,50

27/03/2023 07:00	1,86	12,50
27/03/2023 08:00	1,90	13,75
27/03/2023 09:00	1,89	13,50
27/03/2023 10:00	1,86	13,50
27/03/2023 11:00	1,84	13,50
27/03/2023 12:00	1,83	13,25
27/03/2023 13:00	1,82	13,75
27/03/2023 14:00	1,82	13,75
27/03/2023 15:00	1,83	13,00
27/03/2023 16:00	1,83	12,75
27/03/2023 17:00	1,83	12,75
27/03/2023 18:00	1,82	12,50
27/03/2023 19:00	1,82	12,50
27/03/2023 20:00	1,82	12,50
27/03/2023 21:00	1,82	12,50
27/03/2023 22:00	1,81	12,50
27/03/2023 23:00	1,81	12,50
28/03/2023 00:00	1,81	12,50
28/03/2023 01:00	1,81	12,50
28/03/2023 02:00	1,81	12,50
28/03/2023 03:00	1,81	12,50
28/03/2023 04:00	1,81	12,50
28/03/2023 05:00	1,81	12,50
28/03/2023 06:00	1,81	12,50
28/03/2023 07:00	1,81	12,50
28/03/2023 08:00	1,81	13,75
28/03/2023 09:00	1,81	13,25
28/03/2023 10:00	1,81	13,25
28/03/2023 11:00	1,82	13,25
28/03/2023 12:00	1,81	13,50
28/03/2023 13:00	1,81	13,75
28/03/2023 14:00	1,81	13,50
28/03/2023 15:00	1,81	13,50
28/03/2023 16:00	1,80	13,25
28/03/2023 17:00	1,80	12,75
28/03/2023 18:00	1,81	12,75
28/03/2023 19:00	1,81	12,50
28/03/2023 20:00	1,83	12,50
28/03/2023 21:00	2,06	12,50
28/03/2023 22:00	2,25	12,50
28/03/2023 23:00	2,29	12,50
29/03/2023 00:00	2,29	12,50
29/03/2023 01:00	2,26	12,50
29/03/2023 02:00	2,22	12,50
29/03/2023 03:00	2,18	12,50
29/03/2023 04:00	2,15	12,50
29/03/2023 05:00	2,11	12,50
29/03/2023 06:00	2,10	12,50
29/03/2023 07:00	2,10	12,50
29/03/2023 08:00	2,11	13,50



29/03/2023 09:00	2,13	13,50
29/03/2023 10:00	2,16	13,50
29/03/2023 11:00	2,18	13,50
29/03/2023 12:00	2,19	13,50
29/03/2023 13:00	2,20	13,50
29/03/2023 14:00	2,20	13,00
29/03/2023 15:00	2,20	13,50
29/03/2023 16:00	2,20	13,00
29/03/2023 17:00	2,20	12,50
29/03/2023 18:00	2,19	12,50
29/03/2023 19:00	2,19	12,50
29/03/2023 20:00	2,20	12,50
29/03/2023 21:00	2,20	12,50
29/03/2023 22:00	2,20	12,50
29/03/2023 23:00	2,19	12,50
30/03/2023 00:00	2,18	12,50
30/03/2023 01:00	2,18	12,50
30/03/2023 02:00	2,17	12,50
30/03/2023 03:00	2,15	12,50
30/03/2023 04:00	2,13	12,50
30/03/2023 05:00	2,11	12,50
30/03/2023 06:00	2,10	12,50
30/03/2023 07:00	2,07	12,50
30/03/2023 08:00	2,04	13,50
30/03/2023 09:00	2,03	13,25
30/03/2023 10:00	2,01	13,25
30/03/2023 11:00	2,01	13,50
30/03/2023 12:00	2,00	13,50
30/03/2023 13:00	2,00	13,75
30/03/2023 14:00	2,00	13,50
30/03/2023 15:00	2,00	13,00
30/03/2023 16:00	2,00	12,75
30/03/2023 17:00	2,00	12,75
30/03/2023 18:00	2,00	12,75
30/03/2023 19:00	2,01	12,50
30/03/2023 20:00	2,01	12,50
30/03/2023 21:00	2,01	12,50
30/03/2023 22:00	2,01	12,50
30/03/2023 23:00	2,01	12,50
31/03/2023 00:00	2,01	12,50
31/03/2023 01:00	2,01	12,50
31/03/2023 02:00	2,01	12,50
31/03/2023 03:00	2,00	12,50
31/03/2023 04:00	2,00	12,50
31/03/2023 05:00	2,00	12,50
31/03/2023 06:00	1,99	12,25
31/03/2023 07:00	1,99	12,50
31/03/2023 08:00	1,98	13,75
31/03/2023 09:00	1,98	13,25
31/03/2023 10:00	1,98	13,50

31/03/2023 11:00	1,97	13,25
31/03/2023 12:00	1,98	13,50
31/03/2023 13:00	1,97	13,25
31/03/2023 14:00	1,97	13,50
31/03/2023 15:00	1,96	13,50
31/03/2023 16:00	1,97	12,75
31/03/2023 17:00	1,97	12,50
31/03/2023 18:00	1,97	12,50
31/03/2023 19:00	2,00	12,50
31/03/2023 20:00	2,08	12,50
31/03/2023 21:00	2,17	12,50
31/03/2023 22:00	2,22	12,50
31/03/2023 23:00	2,25	12,50
01/04/2023 00:00	2,26	12,50
01/04/2023 01:00	2,25	12,50
01/04/2023 02:00	2,23	12,50
01/04/2023 03:00	2,21	12,50
01/04/2023 04:00	2,18	12,50
01/04/2023 05:00	2,15	12,50
01/04/2023 06:00	2,12	12,25
01/04/2023 07:00	2,08	12,50
01/04/2023 08:00	2,06	13,25
01/04/2023 09:00	2,05	13,50
01/04/2023 10:00	2,06	13,50
01/04/2023 11:00	2,08	13,25
01/04/2023 12:00	2,10	13,25
01/04/2023 13:00	2,11	13,00
01/04/2023 14:00	2,11	13,75
01/04/2023 15:00	2,11	13,00
01/04/2023 16:00	2,11	12,75
01/04/2023 17:00	2,10	12,75
01/04/2023 18:00	2,09	12,50
01/04/2023 19:00	2,08	12,50
01/04/2023 20:00	2,07	12,50
01/04/2023 21:00	2,05	12,50
01/04/2023 22:00	2,05	12,50
01/04/2023 23:00	2,04	12,50
02/04/2023 00:00	2,03	12,50
02/04/2023 01:00	2,01	12,50
02/04/2023 02:00	2,01	12,50
02/04/2023 03:00	2,00	12,50
02/04/2023 04:00	2,00	12,50
02/04/2023 05:00	2,00	12,25
02/04/2023 06:00	1,99	12,25
02/04/2023 07:00	1,98	12,50
02/04/2023 08:00	1,98	13,50
02/04/2023 09:00	1,98	13,25
02/04/2023 10:00	1,98	13,50
02/04/2023 11:00	1,97	13,50
02/04/2023 12:00	1,97	13,25

02/04/2023 13:00	1,96	13,00
02/04/2023 14:00	1,96	13,00
02/04/2023 15:00	1,96	12,75
02/04/2023 16:00	1,96	12,75
02/04/2023 17:00	1,98	12,75
02/04/2023 18:00	1,98	12,50
02/04/2023 19:00	1,98	12,50
02/04/2023 20:00	1,98	12,50
02/04/2023 21:00	1,98	12,50
02/04/2023 22:00	1,98	12,50
02/04/2023 23:00	1,98	12,50
03/04/2023 00:00	1,98	12,50
03/04/2023 01:00	1,98	12,50
03/04/2023 02:00	1,98	12,50
03/04/2023 03:00	1,98	12,25
03/04/2023 04:00	1,97	12,25
03/04/2023 05:00	1,96	12,25
03/04/2023 06:00	1,96	12,25
03/04/2023 07:00	1,96	12,25
03/04/2023 08:00	1,96	13,50
03/04/2023 09:00	1,95	13,50
03/04/2023 10:00	1,94	13,25
03/04/2023 11:00	1,94	13,25
03/04/2023 12:00	1,93	13,50
03/04/2023 13:00	1,92	13,75
03/04/2023 14:00	1,92	13,75
03/04/2023 15:00	1,91	12,75
03/04/2023 16:00	1,91	12,50
03/04/2023 17:00	1,90	12,75
03/04/2023 18:00	1,90	12,50
03/04/2023 19:00	1,89	12,50
03/04/2023 20:00	1,89	12,50
03/04/2023 21:00	1,88	12,50
03/04/2023 22:00	1,88	12,50
03/04/2023 23:00	1,88	12,50
04/04/2023 00:00	1,87	12,50
04/04/2023 01:00	1,87	12,50
04/04/2023 02:00	1,87	12,50
04/04/2023 03:00	1,87	12,50
04/04/2023 04:00	1,86	12,50
04/04/2023 05:00	1,86	12,25
04/04/2023 06:00	1,86	12,25
04/04/2023 07:00	1,86	12,25
04/04/2023 08:00	1,86	13,75
04/04/2023 09:00	1,86	13,50
04/04/2023 10:00	1,86	13,50
04/04/2023 11:00	1,86	13,50
04/04/2023 12:00	1,86	13,25
04/04/2023 13:00	1,85	13,50
04/04/2023 14:00	1,85	13,00

04/04/2023 15:00	1,85	13,00
04/04/2023 16:00	1,85	12,75
04/04/2023 17:00	1,85	12,75
04/04/2023 18:00	1,84	12,75
04/04/2023 19:00	1,85	12,50
04/04/2023 20:00	1,84	12,50
04/04/2023 21:00	1,84	12,50
04/04/2023 22:00	1,84	12,50
04/04/2023 23:00	1,83	12,50
05/04/2023 00:00	1,83	12,50
05/04/2023 01:00	1,83	12,50
05/04/2023 02:00	1,83	12,50
05/04/2023 03:00	1,83	12,50
05/04/2023 04:00	1,83	12,50
05/04/2023 05:00	1,83	12,25
05/04/2023 06:00	1,83	12,25
05/04/2023 07:00	1,83	12,50
05/04/2023 08:00	1,82	13,75
05/04/2023 09:00	1,82	13,50
05/04/2023 10:00	1,82	13,50
05/04/2023 11:00	1,82	13,50
05/04/2023 12:00	1,82	13,25
05/04/2023 13:00	1,82	13,50
05/04/2023 14:00	1,82	13,00
05/04/2023 15:00	1,82	12,75
05/04/2023 16:00	1,83	12,75
05/04/2023 17:00	1,82	12,75
05/04/2023 18:00	1,82	12,75
05/04/2023 19:00	1,82	12,50
05/04/2023 20:00	1,81	12,50
05/04/2023 21:00	1,82	12,50
05/04/2023 22:00	1,81	12,50
05/04/2023 23:00	1,81	12,50

# RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES

AMPARO/SP, MAIO DE 2023

CONTRATO Nº: BDP 091/2021

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA .....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	14
5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	15

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

5.1.7.	AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	16
5.1.8.	AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	17
5.2.	POSTO PSED .....	18
5.2.1.	FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	18
5.2.2.	NIVELAMENTO .....	19
5.2.3.	FOTOS DA CAMPANHA .....	20
5.2.4.	MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	21
5.2.5.	PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	22
5.2.6.	FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	23
5.2.7.	AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	24
5.2.8.	AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	25
5.3.	POSTO PHJ .....	26
5.3.1.	FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	26
5.3.2.	NIVELAMENTO .....	27
5.3.3.	FOTOS DA CAMPANHA .....	28
5.3.4.	MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	29
5.3.5.	PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	30
5.3.6.	FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	31
5.3.7.	AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	32
5.3.8.	AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	33
<b>6.</b>	<b>RESUMO DE MEDIÇÕES .....</b>	<b>34</b>
6.1.1.	PHM .....	34
6.1.2.	PSED .....	35
6.1.3.	PHJ .....	36
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 24ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM, PSED e PHJ, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20.

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Admerson Moraes de Osti	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Nicamaque Silva Mendes	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório



### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

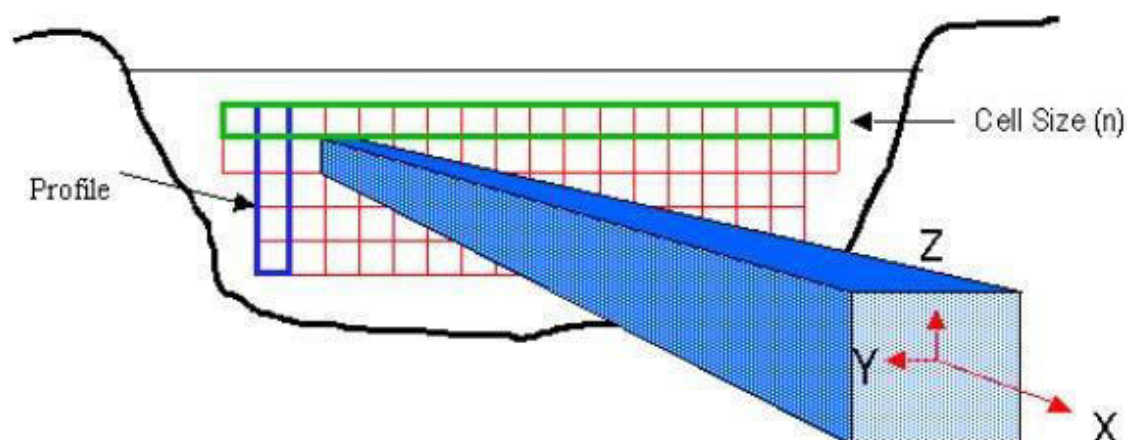


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiqueta-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:


- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);

- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	23/05/2023	<b>Hora Inicial</b>	09:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	136
		<b>Hora Final</b>	12:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	136

Situação	Boa	Serviços Realizados
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de PI/PF
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RRNN
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Desassoreamento de réguas
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Limpeza de área próxima as réguas (capina)
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Orientação ao zelador
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção de limpeza da PCD
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção e limpeza de pluviômetro
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Reforma do cercado/abrigo
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Atualização da ficha descritiva
		<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga líquida
		<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga sólida em suspensão
		<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga sólida de fundo

#### COORDENADAS DA ESTAÇÃO

Latitude: 22°42'13.50"S

Longitude: 46°49'7.20"O

#### Observações da Visita Realizada e para a Próxima





### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	136 cm às 09:00 h em 23/05/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1523		5119	3596	-
RN1		1629		3490	-3
L3 (3 - 4 m)		2122		2997	-3
L2 (2 - 3 m)		3121		1998	-2
NA		3755		1364	-



### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	Seção de Réguas
	
Lance de Régua 01 (L1)	Referência de Nível 02 (RN2)
	

### 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHM

Data 05/23/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 20.5 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 16.5 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.597 m/s
Altura da Medida 1.360 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 9.83 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 n	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (0.0°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Lmite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Tamanho da célula: 11Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	
Max. Vel.: 1.00 m/s	
Max. Prof.: 1.10 m	
Prof. Média: 0.802 m	
% Medição.: 43.60	
Temperatura da Água.: 21.0 °C	
Temp. ADCP.: 21.1 °C	

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto:

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

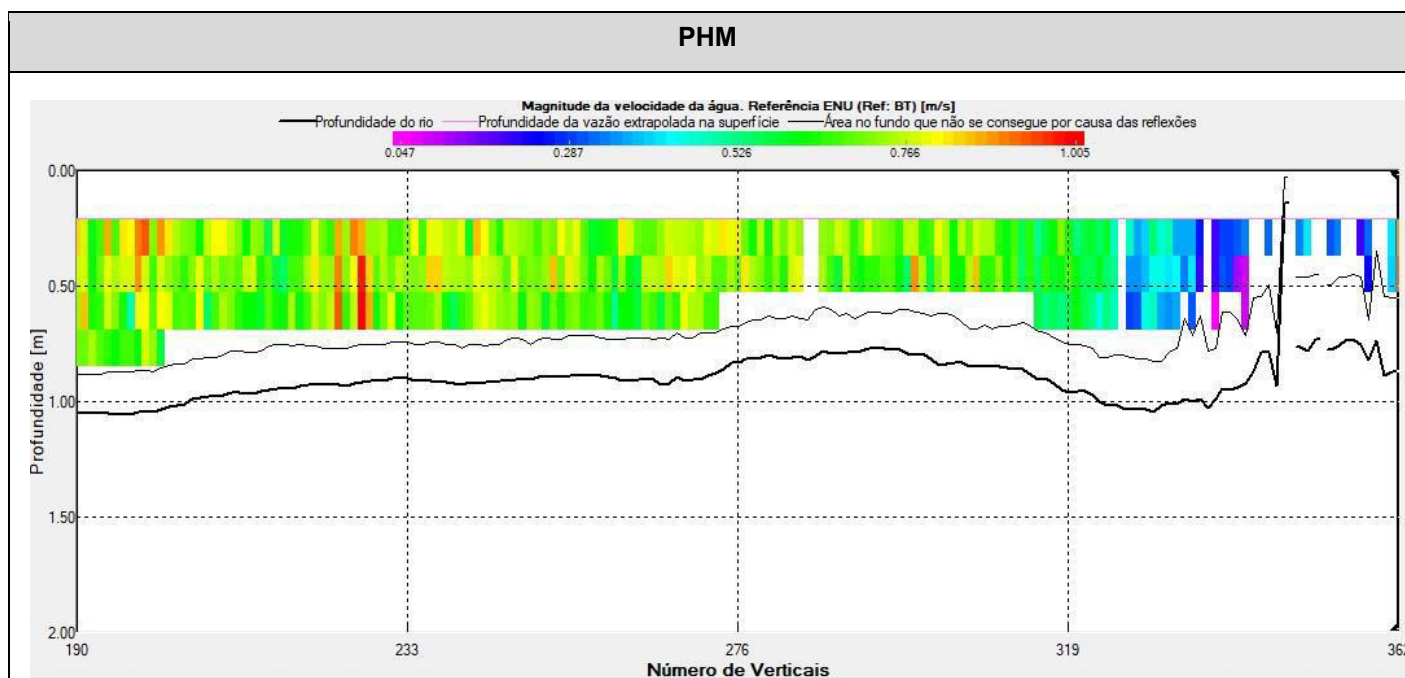
Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem	L	R	Mem #Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
					Superfíc	Meio	Fundo	Esquerd	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	R	4.00	1.00	160	2.31	4.23	2.09	1.04	0.060	9.74	20.9	16.6	09:35	09:38	0.09	0.59	6	0
001	L	4.00	1.00	173	2.34	4.38	2.01	1.09	0.088	9.92	20.1	16.1	09:39	09:42	0.08	0.61	9	0
002	R	4.00	1.00	153	2.33	4.34	2.15	1.19	0.076	10.1	20.7	17.0	09:42	09:46	0.09	0.59	6	0
003	L	4.00	1.00	162	2.23	4.18	1.96	1.13	0.065	9.57	20.3	16.1	09:46	09:49	0.08	0.59	7	0
Média		4.00	1.00	162	2.30	4.29	2.05	1.11	0.072	9.83	20.5	16.5	Total	00:14	0.09	0.60	7	0
SDev		0.00	0.00	8	0.048	0.093	0.084	0.063	0.012	0.222	0.4	0.4			0.01	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.05	0.02	0.02	0.04	0.06	0.17	0.02	0.02	0.03			0.06	0.02		

Observações:

COTA DA RÉGUA: 136 CM  
TEMPERATURA DA ÁGUA: 19 °C  
TEMPERATURA DO AR: 21 °C

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	23/05/2023	<b>HORA:</b>	10:00 h
<b>COTA:</b>	136 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	20,50 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	19 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	21 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO					
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	
				USDH 48	Ø DO BICO: 1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS	
				1ª amostragem	2ª amostragem
1	10%	1,22	03,30	13".21	
2	30%	1,37	07,00	17".22	
3	50%	1,45	10,40	16".45	
4	70%	1,41	13,80	18".12	
5	90%	1,01	16,90	17".41	




OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório




### 5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	23/05/2023	<b>Hora Inicial</b>	16:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	258
		<b>Hora Final</b>	18:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	258

Situação	Boa	Serviços Realizados
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de PI/PF
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RRNN
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Desassoreamento de réguas
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Limpeza de área próxima as réguas (capina)
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Orientação ao zelador
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção de limpeza da PCD
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção e limpeza de pluviômetro
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Reforma do cercado/abrigo
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Atualização da ficha descritiva
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	





--

## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	258 cm às 16:20 h em 23/05/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	0985		7051	6066	-
L5 (5 - 6 m)		2053		4998	-2
L4 (4 - 5 m)		3053		3998	-2
L3 (3 - 4 m)		4052		2999	-2
NA		4449		2602	-

### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

PSED	
Seção de Réguas (SR)	Lances de Réguas 02, 03 e 04 (L2, L3 e L4)
	
Lance de Régua 02 (L2)	Referência de Nível 02 (RN2)
	



## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000		Meas. No: 01	
Nome da Estação: PSED		Data 05/23/2023	
Parte: ADMERSO OSTI	Largura: 22.1 m	Processado por: JULIANO FRANCO	
Barco/Motor: CABO	Area: 25.0 m²	Velocidade Média: 0.319 m/s	
Altura da Medida 2.600 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 7.97 m³/s	
Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 n Avaliação número: 1	
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N	
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n Diff.: 0.000%	
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	
Lmite da Triagem:	ADCP:		
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 0.954 m/s	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz	
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 1.69 m	Serial #: 2373 Firmware: 31.17	
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Prof. Média: 1.13 m	Tamanho da célula: 7 Blank: 3 cm	
WT Erro Vel.: 0.32 m/s*	% Medição.: 61.69	Modo BT: 10 Pulsos BT: 2	
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Temperatura da Água.: 19.0 °C	Modo WT: 12 Pulsos WT: 6	
WT Up Vel.: 0.50 m/s	Temp. ADCP.: 21.0 °C		
Use Profundidade Média Ponderada: SIM			
Teste de Interpretação Diag: SIM	Nome do Projeto: fql_pesd05_2023.05_0.m		
Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO	Software: 2.18		
Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM			
Localização Medição: A JUSANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS			

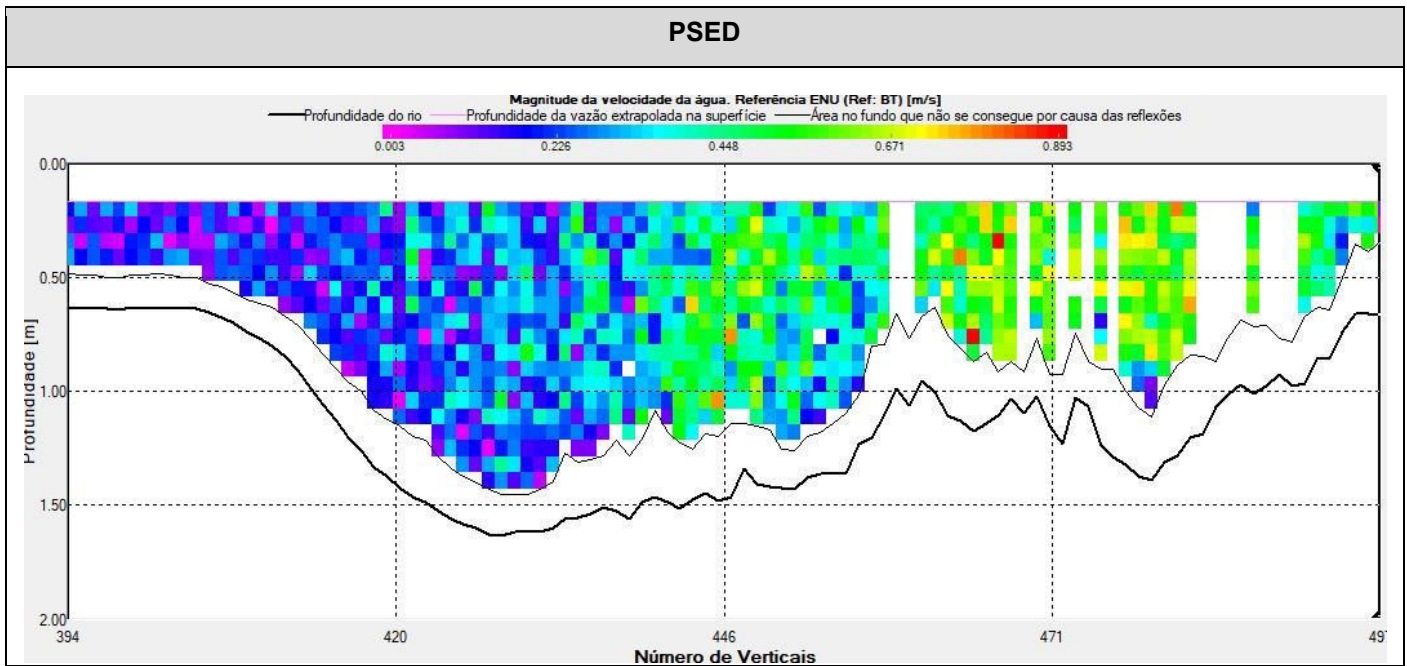
Tr.#	Distância da Margem	L	R	Mem #Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
					Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	2.00	1.00	148	1.49	4.30	1.99	0.035	0.110	7.92	21.8	25.4	16:32	16:35	0.11	0.31	18	0
001	R	2.00	1.00	112	1.12	4.85	1.37	0.058	0.138	7.34	21.9	24.4	16:36	16:39	0.15	0.30	7	0
002	L	2.00	1.00	145	1.25	5.08	1.58	0.079	0.120	8.11	21.9	24.7	16:39	16:42	0.12	0.33	10	1
003	R	2.00	1.00	118	1.22	5.07	1.58	0.033	0.147	8.05	22.9	25.8	16:42	16:44	0.16	0.31	8	1
004	L	2.00	1.00	104	1.26	5.24	1.80	0.055	0.148	8.31	22.2	25.0	16:44	16:48	0.17	0.33	13	0
005	R	2.00	1.00	89	1.27	5.17	1.49	0.055	0.118	8.11	22.1	24.6	16:47	16:48	0.21	0.33	18	1
<b>Média</b>		2.00	1.00	119	1.27	4.92	1.60	0.053	0.130	7.97	22.1	25.0	<b>Total</b>	00:15	0.15	0.32	12	0
<b>SDev</b>		0.00	0.00	23	0.120	0.365	0.207	0.017	0.016	0.334	0.4	0.5			0.03	0.01		
<b>SD/M</b>		0.00	0.00	0.19	0.05	0.07	0.13	0.32	0.12	0.04	0.02	0.02			0.22	0.04		

Observações:

COTA DA RÉGUA: 260 CM  
TEMPERATURA DA ÁGUA: 19 °C  
TEMPERATURA DO AR: 21 °C

\* - valor não é consistente para todos os trajetos  
Vazão das transversais/taícos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	23/05/2023	HORA:	17:00 h
COTA:	260 cm	LARGURA DO RIO:	22,10 m
TEMPERATURA ÁGUA:	19 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	21 °C	CONDIÇÕES TEMPO:	bom
TÉCNICOS:	Admerson / Nicamaque	CONCENTRAÇÃO:	A.L. mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO					
MÉTODO AMOSTRAGEM:		AMOSTRADOR:		Ø DO BICO:	
IID		USDH 48		1/4"	
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS	
				1ª amostragem	2ª amostragem
1	10%	1,60	04,20	32".10	
2	30%	1,50	08,60	45".60	
3	50%	1,25	11,60	84".10	
4	70%	1,10	14,30	13".20	
5	90%	1,12	17,00	14".20	

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)



### 5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO


Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	23/05/2023	<b>Hora Inicial</b>	14:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	164
		<b>Hora Final</b>	15:30	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	164

Situação	Boa	Serviços Realizados
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de PI/PF
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RRNN
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Desassoreamento de réguas
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Limpeza de área próxima as réguas (capina)
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Orientação ao zelador
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção de limpeza da PCD
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inspeção e limpeza de pluviômetro
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Reforma do cercado/abrigo
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Atualização da ficha descritiva
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	

--

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	164 cm às 14:00 h em 23/05/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1125		4753	3628	-
RN4		1173		3580	-4
L2 (3 - 4 m)		1756		2997	-3
L1 (1 - 3 m)		2754		1999	-3
NA		3111		1642	-

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	
	
Lances de Réguas 02 (L2)	Lances de Réguas 01 (L1)
	



### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHJ

Data 05/23/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 21.0 m	Processado por: FERNANDO ROSA
Barco/Motor: CABO	Area: 32.9 m²	Velocidade Média: 0.233 m/s
Altura da Medida 1.640 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 7.67 m³/s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 n Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado

Lmite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Tamanho da célula: 1Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	
Max. Vel.: 0.504 m/s	
Max. Prof.: 2.06 m	
Prof. Média: 1.57 m	
% Medição.: 69.25	
Temperatura da Água.: 19.0 °C	
Temp. ADCP.: 20.9 °C	

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_phj05\_2023.05\_01.mn

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem		#Ens.	Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R		Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	1.00	1.00	87	1.06	5.33	1.19	0.071	0.032	7.68	20.9	33.2	14:40	14:41	0.20	0.23	1	0
001	R	1.00	1.00	94	1.11	5.54	1.22	0.070	0.039	7.97	21.1	33.3	14:42	14:44	0.17	0.24	1	0
002	L	1.00	1.00	69	1.07	5.33	1.19	0.071	0.046	7.71	20.8	33.0	14:44	14:45	0.23	0.23	6	0
003	R	1.00	1.00	79	1.07	5.25	1.14	0.065	0.051	7.57	20.2	31.8	14:45	14:47	0.20	0.24	1	0
004	L	1.00	1.00	88	1.08	5.25	1.14	0.082	0.034	7.57	21.3	33.1	14:47	14:49	0.19	0.23	7	0
005	R	1.00	1.00	110	1.07	5.18	1.16	0.064	0.049	7.52	21.6	33.2	14:49	14:51	0.15	0.23	7	0
<b>Média</b>		1.00	1.00	87	1.07	5.31	1.17	0.071	0.042	7.67	21.0	32.9	<b>Total</b>	00:11	0.19	0.23	4	0
<b>SDev</b>		0.00	0.00	14	0.018	0.125	0.031	0.006	0.008	0.165	0.5	0.6			0.03	0.01		
<b>SD/M</b>		0.00	0.00	0.16	0.02	0.02	0.03	0.09	0.19	0.02	0.02	0.02			0.14	0.02		

Observações:

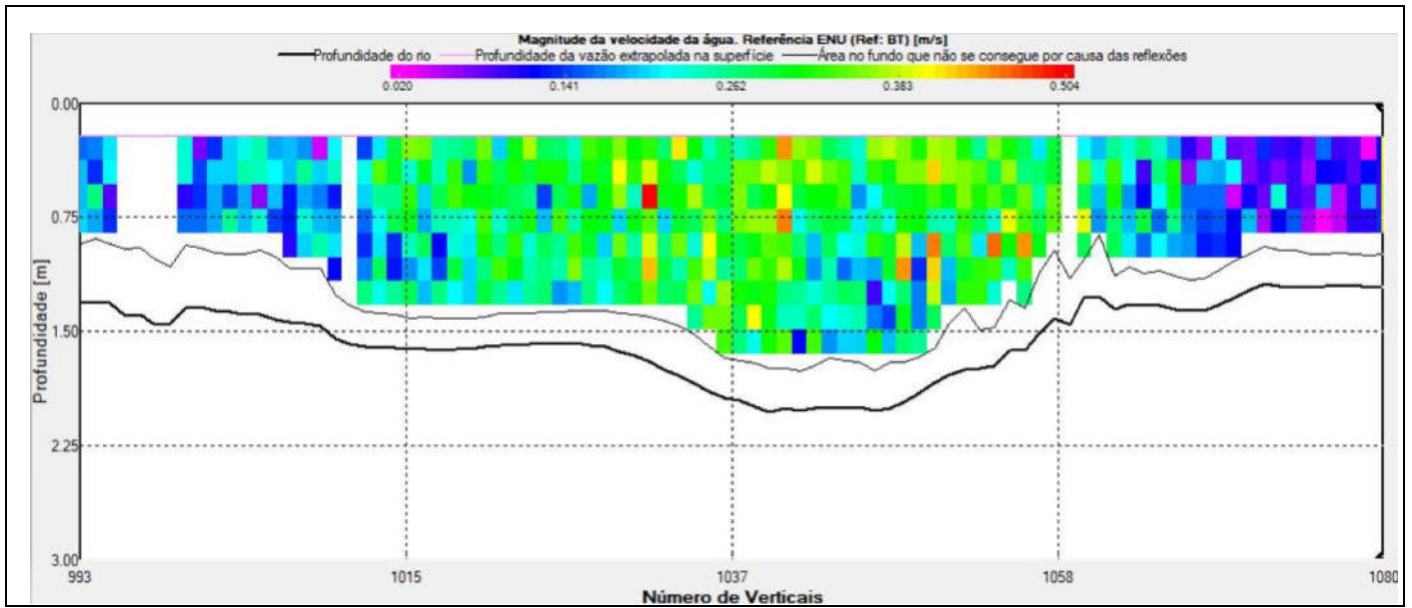
COTA DA RÉGUA: 164 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 19 °C

TEMPERATURA DO AR: 25 °C

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO

PHJ



### 5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	23/05/2023	HORA:	15:00 h
COTA:	184 cm	LARGURA DO RIO:	21,10 m
TEMPERATURA ÁGUA:	19 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	25°C	CONDIÇÕES TEMPO:	bom
TÉCNICOS:	Admerson / Nicamaque	CONCENTRAÇÃO:	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO					
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	Ø DO BICO:
				USDH 59	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS	
				1ª amostragem	2ª amostragem
1	10%	01,65	03,40	55".30	
2	30%	01,67	07,60	72".50	
3	50%	01,02	10,20	22".40	
4	70%	02,00	12,90	50".45	
5	90%	01,50	16,40	44".49	

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)



### 5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	

Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
05/04/23	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	34,0

23/05/23	1	136	-	9,83	16,50	20,50	1,10	0,597	A.L.*
----------	---	-----	---	------	-------	-------	------	-------	-------

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
05/04/23	SR	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	39,0
23/05/23	SR	260	-	7,97	25,00	22,10	1,69	0,319	A.L.*

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PHJ					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
05/04/23	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	37,0
23/05/23	2	-	164	07,67	32,90	21,10	1,57	0,233	A.L.*

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;                      1 – Seção de Medição 01 (um);                      2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;                      A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, JUNHO DE 2023

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA.....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO.....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO.....</b>	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA.....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	14
5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA.....	15
5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO.....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	17
5.2. POSTO PSED.....	18
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA.....	18
5.2.2. NIVELAMENTO .....	19
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	20
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	21
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	22
5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA.....	23
5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO.....	24
5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	25
5.3. POSTO PHJ.....	26
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA.....	26
5.3.2. NIVELAMENTO .....	27
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	28
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	30
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO .....	31
5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA.....	32
5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO.....	33
5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	34
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES.....</b>	<b>35</b>
6.1.1. PHM .....	35
6.1.2. PSED.....	36
6.1.3. PHJ .....	37
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>





## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 25ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM, PSED e PHJ, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20.

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Ederlei Alves da Silveira	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Luis Fernando dos Santos	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

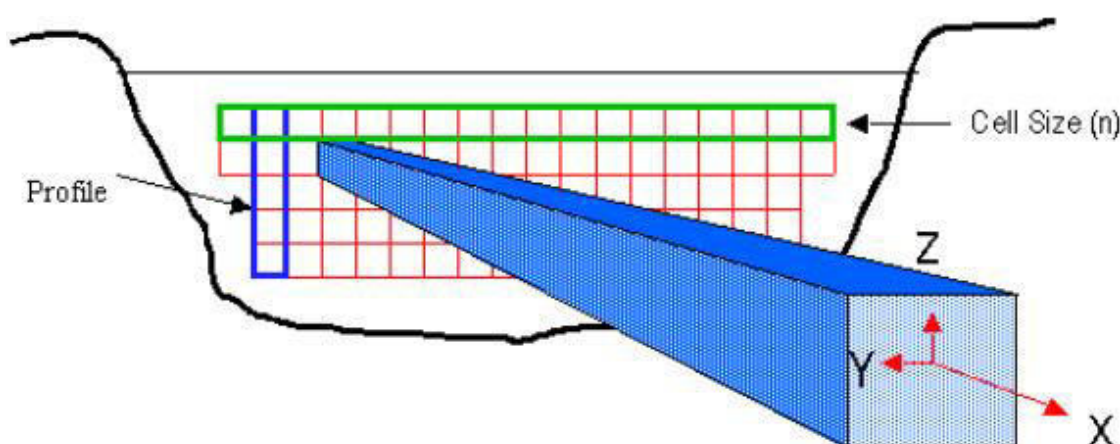


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS


Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	26/06/2023	Hora Inicial	08:30	Cota da Régua Inicial (cm)	117
		Hora Final	12:50	Cota da Régua Final (cm)	117

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	







### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	117 cm às 10:25 h em 26/06/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1044		4640	3596	-
RN1		1150		3490	-3
L3 (3 - 4 m)		1640		3000	0
L2 (2 - 3 m)		2641		1999	-1
NA		3472		1168	-

Dados do Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	3562		4730	1168	-
RN1		2731		1999	-1
L3 (3 - 4 m)		1729		3001	+1
L2 (2 - 3 m)		1239		3491	-2
NA		1132		3598	+2

### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	Seção de Réguas
 A photograph of a white telemetric station box mounted on a black metal post. The box is situated outdoors, with a corrugated metal wall and dense green foliage in the background.	 A photograph showing a water gauge section installed in a river. The gauge is a vertical white post with a scale, supported by a wooden frame. The water is visible in the background, surrounded by trees.
Lance de Régua 01 (L1)	Referência de Nível 02 (RN2)
 A close-up photograph of a gauge lance (L1) partially submerged in the water. The lance is a vertical white post with a scale, supported by a wooden frame.	 A photograph of a concrete level reference marker (RN2) embedded in the ground. The marker is a square concrete block with the letters 'R.N. 2' and the number '3552' painted on it. It is surrounded by green vegetation.

## 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

# Relatório da Medição

Data Medido: segunda-feira, 26 de junho de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	PHM	Participantes	Construfam
Código da Seção	0000000	Barco/Motor	Hydroboard II
Localização	Seção de Medição	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,10	Dist.	m
Número de Série	2851	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

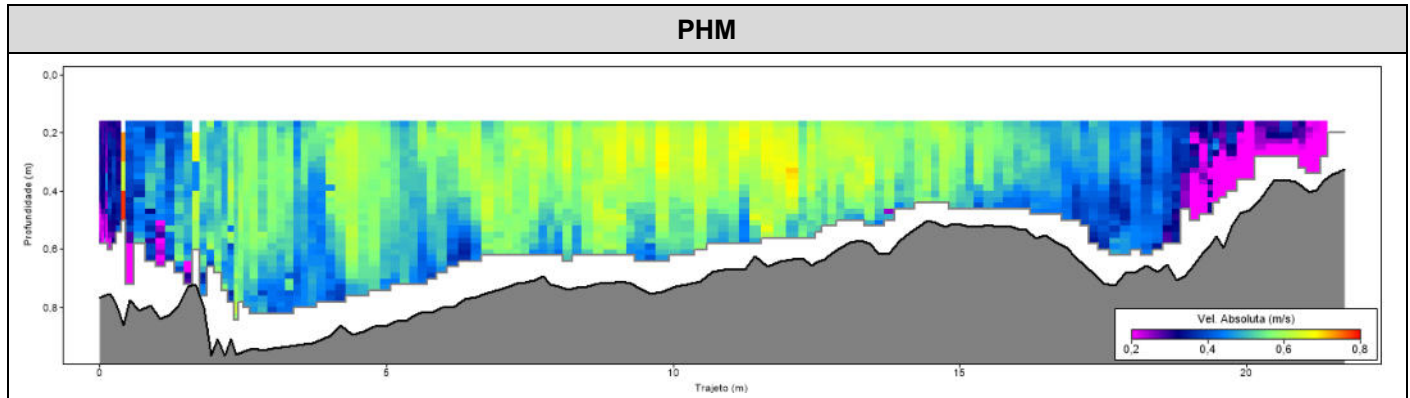
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	21,729
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	14,376
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,475
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	6,825
		Cota Inicial (m)	1,17	Profundidade máxima medida	0,965
		Cota Final (m)	1,17	Velocidade máxima medida	1,062

Resultados das Medições																	
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.		Vaz.						%	
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total
2 M	11:34:22	0:02:46	16,2	21,74	20,81	22,008	14,604	0,131	0,477	0,05	0,00	1,80	4,37	0,74	6,962	--	62,8
3 M	11:37:13	0:02:18	16,3	22,09	20,88	22,085	14,628	0,160	0,472	0,05	0,00	1,78	4,33	0,74	6,902	--	62,7
4 M	11:39:35	0:02:28	16,3	22,21	20,86	22,060	14,647	0,150	0,480	0,05	0,00	1,80	4,44	0,74	7,028	--	63,1
5 M	11:42:10	0:02:32	16,3	24,83	19,76	20,955	13,596	0,163	0,478	0,05	0,00	1,70	4,14	0,61	6,500	--	63,7
6 M	11:44:48	0:02:27	16,3	21,65	20,35	21,549	14,322	0,147	0,469	0,05	0,00	1,74	4,23	0,70	6,719	--	63,0
7 M	11:47:20	0:02:22	16,4	21,70	20,51	21,714	14,460	0,153	0,473	0,05	0,00	1,76	4,29	0,74	6,843	--	62,7
		<b>Média</b>	16,3	22,37	20,53	21,729	14,376	0,151	0,475	0,05	0,00	1,76	4,30	0,71	6,825	0,000	63,0
		<b>Desvio Padrão</b>	0,0	1,12	0,40	0,397	0,367	0,010	0,004	0,00	0,00	0,04	0,10	0,05	0,175	0,000	0,3
		<b>CV</b>	0,0	0,050	0,019	0,018	0,026	0,069	0,008	0,037	0,000	0,021	0,022	0,065	0,026	0,000	0,005

Tempo de Exposição: 0:14:53

Nº da trav.20230626113421.riv; Nº da trav.20230626113713.riv; Nº da trav.20230626113935.riv; Nº da trav.20230626114210.riv; Nº da trav.20230626114448.riv; Nº da trav.20230626114720.riv;

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO





### 5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA



#### HidroSedimentos 3.2

FICHA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS EM  
SUSPENSÃO - METODO IID



Nome da estação: PHM Código: \_\_\_\_\_  
Município: Amparo - SP Rio: Rio Camanducaia  
Bacia: Rio Camanducaia Roteiro: \_\_\_\_\_ Data: 26/06/2023  
Hora Início: 12:15 Hora Fim: 12:25 Cota Início: 117 cm Cota Fim: 117 cm

---

Nível do rio:  Estável  Subindo  Descendo  Pico

Material do leito:  Rocha  Matacão  Cascalho  Areia  Silte  Argila

Condições do tempo:  Quente  Frio  Vento  Chuva  Nublado  Ensolarado

Cor da água:  Limpa  Branca  Cinza  Marrom  Verde  Outra: \_\_\_\_\_

Técnica de medição:  A vau  Teleférico  Da ponte  Barco preso a um cabo  
 Barco ancorado  Barco em movimento

---

Equipamento de medição de vazão: M9 - Sontek  
Amostrador: US DH-48 ou AMS-1 Bico: 1/4 Material do bico: Aço inox

'Observações  
Temperatura do ar 25 °C  
Temperatura da água 16 °C'

Amostra	Vazão (%)	Dist. (m)	Prof. (m)	Pef. (m)	Vel. (m/s)	TMin (s)	TMáx (s)	TGasto (s)	Vol. (ml)	RT (m/s)	Eb (%)
1	10,00	2,5	0,88	0,79	0,48	20	28	20	390	0,08	128
2	30,00	5,5	0,85	0,76	0,56	17	24	18	380	0,08	119
3	50,00	8,8	0,72	0,63	0,53	18	25	18	360	0,07	119
4	70,00	12,3	0,65	0,56	0,57	17	23	18	370	0,06	114
5	90,00	17,0	0,58	0,49	0,48	20	28	20	410	0,05	135

### 5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO


Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	26/06/2023	<b>Hora Inicial</b>	13:30	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	264
		<b>Hora Final</b>	16:55	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	264

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	







## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	264 cm às 15:05 h em 26/06/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	0310		6376	6066	-
L5 (5 - 6 m)		1378		4998	-2
L4 (4 - 5 m)		2377		3999	-1
L3 (3 - 4 m)		3378		2998	-2
NA		3734		2642	-

Dados do Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	3795		6437	2642	-
L5 (5 - 6 m)		3439		2998	-2
L4 (4 - 5 m)		2436		4001	+1
L3 (3 - 4 m)		1440		4997	-3
NA		0372		6065	-1

**5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA**

PSED	
Seção de Réguas (SR)	Lances de Réguas 02, 03 e 04 (L2, L3 e L4)
	
Lance de Régua 02 (L2)	Referência de Nível 02 (RN2)
	

## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

### Relatório da Medição

Data Medido: segunda-feira, 26 de junho de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	PSED	Participantes	Construfam
Código da Seção	00000000	Barco/Motor	Hydroboard II
Localização	Seção de Medição	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,10	Dist.	m
Número de Série	2851	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	BT c/ Correção Loop	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	20,354
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	12,868
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	7,659
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Profundidade máxima medida	1,149
		Cota Inicial (m)	2,64	Velocidade máxima medida	1,126
		Cota Final (m)	2,64		

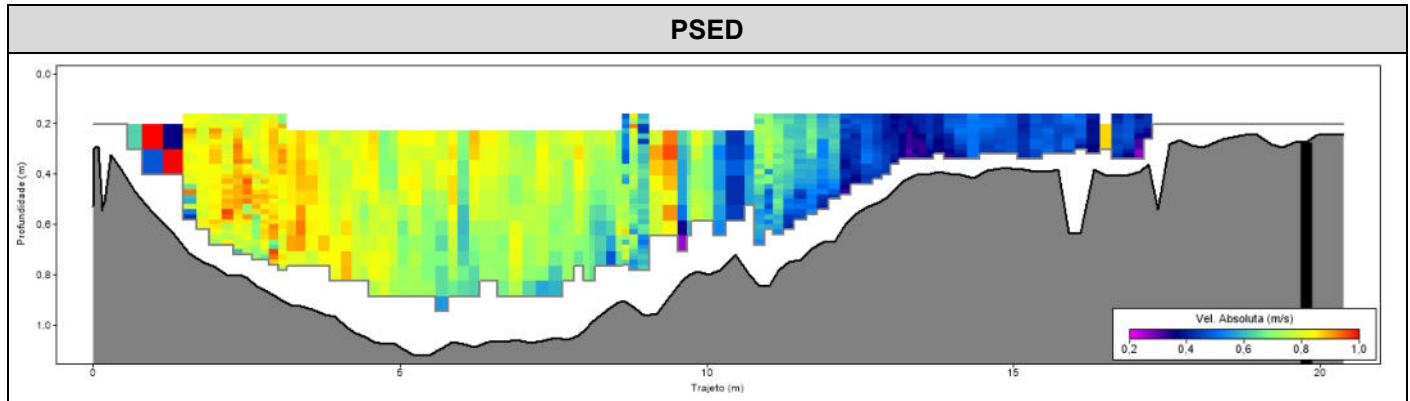
Resultados das Medições																	
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.				Vaz.					%
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo	Total	
4 M	15:41:53	0:02:15	17,7	20,14	19,13	20,331	13,105	0,149	0,594	0,00	0,00	2,08	4,64	1,07	7,790	7,971	59,6
5 M	15:44:12	0:02:12	17,7	19,85	18,30	19,499	12,482	0,150	0,574	0,00	0,00	1,99	4,15	1,03	7,166	7,276	57,9
6 M	15:46:29	0:02:16	17,7	20,60	19,13	20,333	12,968	0,151	0,602	0,00	0,00	2,16	4,48	1,17	7,805	8,002	57,4
7 M	15:48:49	0:02:20	17,6	20,54	18,72	19,920	12,788	0,147	0,586	0,00	0,00	2,13	4,27	1,09	7,499	7,621	57,0
8 M	15:51:14	0:02:21	17,6	21,55	19,98	21,180	13,093	0,153	0,575	0,00	0,00	2,09	4,35	1,08	7,527	7,717	57,9
9 M	15:53:40	0:02:19	17,6	20,94	19,66	20,859	12,773	0,151	0,570	0,00	0,00	2,05	4,16	1,08	7,286	7,371	57,0
		<b>Média</b>	17,7	20,60	19,15	20,354	12,868	0,150	0,584	0,00	0,00	2,08	4,34	1,09	7,512	7,659	57,8
		<b>Desvio Padrão</b>	0,0	0,55	0,56	0,556	0,217	0,002	0,012	0,00	0,00	0,06	0,18	0,04	0,236	0,274	0,9
		<b>CV</b>	0,0	0,027	0,029	0,027	0,017	0,013	0,020	0,000	0,000	0,027	0,041	0,037	0,031	0,036	0,015

Tempo de Exposição: 0:13:43

Nº da trav.20230626154153.riv; Nº da trav.20230626154412.riv; Nº da trav.20230626154628.riv; Nº da trav.20230626154849.riv; Nº da trav.20230626155114.riv; Nº da trav.20230626155340.riv;



### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



## 5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA



### HidroSedimentos 3.2

FICHA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS EM  
SUSPENSÃO - METODO IID



Nome da estação: PSED Código: \_\_\_\_\_  
Município: Amparo - SP Rio: Rio Camanducaia  
Bacia: Rio Camanducaia Roteiro: \_\_\_\_\_ Data: 26/06/2023  
Hora Início: 16:20 Hora Fim: 16:35 Cota Início: 264 cm Cota Fim: 264 cm

---

Nível do rio:  Estável  Subindo  Descendo  Pico  
Material do leito:  Rocha  Matacão  Cascalho  Areia  Silte  Argila  
Condições do tempo:  Quente  Frio  Vento  Chuva  Nublado  Ensolarado  
Cor da água:  Limpa  Branca  Cinza  Marrom  Verde  Outra: \_\_\_\_\_  
Técnica de medição:  A vau  Teleférico  Da ponte  Barco preso a um cabo  
 Barco ancorado  Barco em movimento

---

Equipamento de medição de vazão: M9 - Sontek  
Amostrador: US DH-48 ou AMS-1 Bico: 1/4 Material do bico: Aço inox

Observações  
Temperatura do ar 26 °C  
Temperatura da água 17 °C

Amostra	Vazão (%)	Dist. (m)	Prof. (m)	Pef. (m)	Vel. (m/s)	TMin (s)	TMáx (s)	TGasto (s)	Vol. (ml)	RT (m/s)	Eb (%)
1	10,00	2,9	0,80	0,71	0,76	12	17	16	410	0,09	106
2	30,00	5,0	1,03	0,94	0,78	12	17	16	430	0,12	109
3	50,00	7,0	1,06	0,97	0,63	15	21	20	460	0,10	115
4	70,00	9,3	0,92	0,83	0,74	13	18	16	430	0,10	115
5	90,00	12,8	0,53	0,44	0,46	20	29	20	410	0,04	141

### 5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO


Obs.: aguardando os laudos do laboratório

## 5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	27/06/2023	<b>Hora Inicial</b>	08:15	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	164
		<b>Hora Final</b>	13:50	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	164

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O

Observações da Visita Realizada e para a Próxima
- A estação automática foi encontrada com o cabo do sensor de nível rompido e sem a sonda. Segundo a inspeção da equipe de campo, foi resultado de vandalismo.







### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	164 cm às 09:25 h em 27/06/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1289		4917	3628	-
RN4		1331		3586	+2
L2 (3 - 4 m)		1912		3005	+5
NA		3274		1643	-

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	3234		4877	1643	-
RN4		1874		3003	+3
L2 (3 - 4 m)		1292		3585	+1
NA		1250		3627	-1

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	Seção de Réguas (SR)
	
Lances de Réguas 01 (L1)	Referência de Nível 03 (RN3)
	

**A caixa de passagem, que faz a ligação do data logger com o sensor de nível, foi encontrada destampada e sem o cabo do sensor.**





### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

## Relatório da Medição

Data Medido: terça-feira, 27 de junho de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	PHJ	Participantes	Construfam
Código da Seção	0000000	Barco/Motor	Hydroboard II
Localização	Seção de Medição	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,10	Dist.	m
Número de Série	2851	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

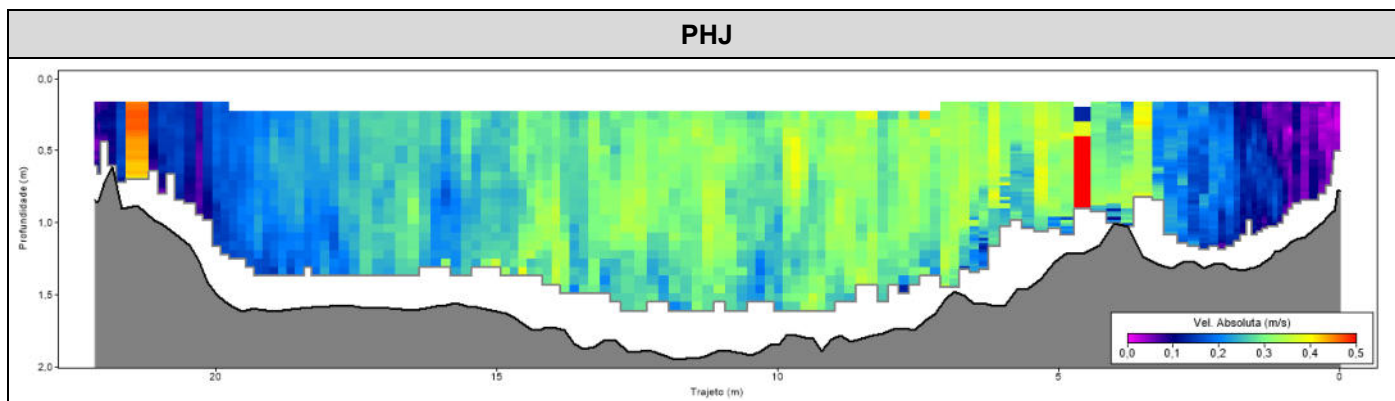
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	22,026
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	32,367
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,232
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	7,518
		Cota Inicial (m)	1,64	Profundidade máxima medida	1,966
		Cota Final (m)	1,64	Velocidade máxima medida	1,039

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.		Vaz.						%		
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
2	M	11:00:36	0:02:30	16,0	21,83	21,01	22,214	32,645	0,146	0,231	0,01	0,00	1,07	5,53	0,93	7,547	--	73,3
3	M	11:03:10	0:02:38	16,0	22,11	20,74	21,938	32,283	0,140	0,228	0,01	0,00	1,09	5,33	0,93	7,355	--	72,4
4	M	11:05:52	0:02:25	16,0	21,70	20,69	21,895	32,360	0,150	0,238	0,01	0,00	1,09	5,63	0,95	7,686	--	73,2
5	M	11:08:25	0:02:27	16,0	22,25	21,36	22,561	32,701	0,151	0,234	0,01	0,00	1,14	5,52	0,97	7,640	--	72,3
6	M	11:10:57	0:02:16	16,0	21,90	21,16	22,363	32,921	0,161	0,226	0,01	0,00	1,08	5,48	0,89	7,454	--	73,5
7	M	11:13:18	0:02:25	16,0	23,68	19,99	21,188	31,293	0,163	0,237	0,01	0,00	1,12	5,39	0,91	7,429	--	72,6
			<b>Média</b>	16,0	22,24	20,83	22,026	32,367	0,152	0,232	0,01	0,00	1,10	5,48	0,93	7,518	0,000	72,9
			<b>Desvio Padrão</b>	0,0	0,67	0,44	0,440	0,525	0,008	0,004	0,00	0,00	0,02	0,10	0,03	0,117	0,000	0,5
			<b>CV</b>	0,0	0,030	0,021	0,020	0,016	0,054	0,018	0,093	8,083	0,021	0,018	0,030	0,016	0,000	0,007


Tempo de Exposição: 0:14:41

Nº da trav.20230627110035.riv; Nº da trav.20230627110309.riv; Nº da trav.20230627110552.riv; Nº da trav.20230627110824.riv; Nº da trav.20230627111056.riv; Nº da trav.20230627111317.riv;

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO




### 5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA



**HidroSedimentos 3.2**

FICHA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS EM  
SUSPENSÃO - METODO IID



---

Nome da estação: PHJ Código:  
Município: Amparo - SP Rio: Rio Camanducaia  
Bacia: Rio Camanducaia Roteiro: Data: 27/06/2023  
Hora Início: 12:00 Hora Fim: 12:35 Cota Início: 164 cm Cota Fim: 164 cm

---

Nível do rio:  Estável  Subindo  Descendo  Pico  
Material do leito:  Rocha  Matacão  Cascalho  Areia  Silte  Argila  
Condições do tempo:  Quente  Frio  Vento  Chuva  Nublado  Ensolarado  
Cor da água:  Limpa  Branca  Cinza  Marrom  Verde  Outra:  
Técnica de medição:  A vau  Teleférico  Da ponte  Barco preso a um cabo  
 Barco ancorado  Barco em movimento

---

Equipamento de medição de vazão: M9 - Sontek  
Amostrador: US DH-59 ou AMS-3 Bico: 3/16 Material do bico: Aço inox

---

Observações  
Temperatura do ar 25 °C  
Temperatura da água 16 °C

Amostra	Vazão (%)	Dist. (m)	Prof. (m)	Pef. (m)	Vel. (m/s)	TMin (s)	TMáx (s)	TGasto (s)	Vol. (ml)	RT (m/s)	Eb (%)
1	10,00	4,4	1,56	1,45	0,23	74	104	74	350	0,04	115
2	30,00	8,3	1,73	1,62	0,27	62	86	62	350	0,05	117
3	50,00	11,5	1,95	1,84	0,26	65	91	64	360	0,06	121
4	70,00	14,4	1,81	1,70	0,30	56	78	58	360	0,06	116
5	90,00	17,7	1,12	1,01	0,27	62	87	62	360	0,03	121

### 5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório

### 5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: aguardando os laudos do laboratório



## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
05/04/23	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	34,0
23/05/23	1	136	-	9,83	16,50	20,50	1,10	0,597	A.L.*
26/06/23	1	117	-	6,82	14,38	21,73	0,66	0,475	A.L.*

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
05/04/23	SR	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	39,0
23/05/23	2	260	-	7,97	25,00	22,10	1,69	0,319	A.L.*
26/06/23	SR	264	-	7,66	12,90	20,35	0,63	0,593	A.L.*

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHJ						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
05/04/23	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	37,0
23/05/23	2	-	164	07,67	32,90	21,10	1,57	0,233	A.L.*
27/06/23	2	-	164	07,52	32,37	22,03	1,47	0,232	A.L.*

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

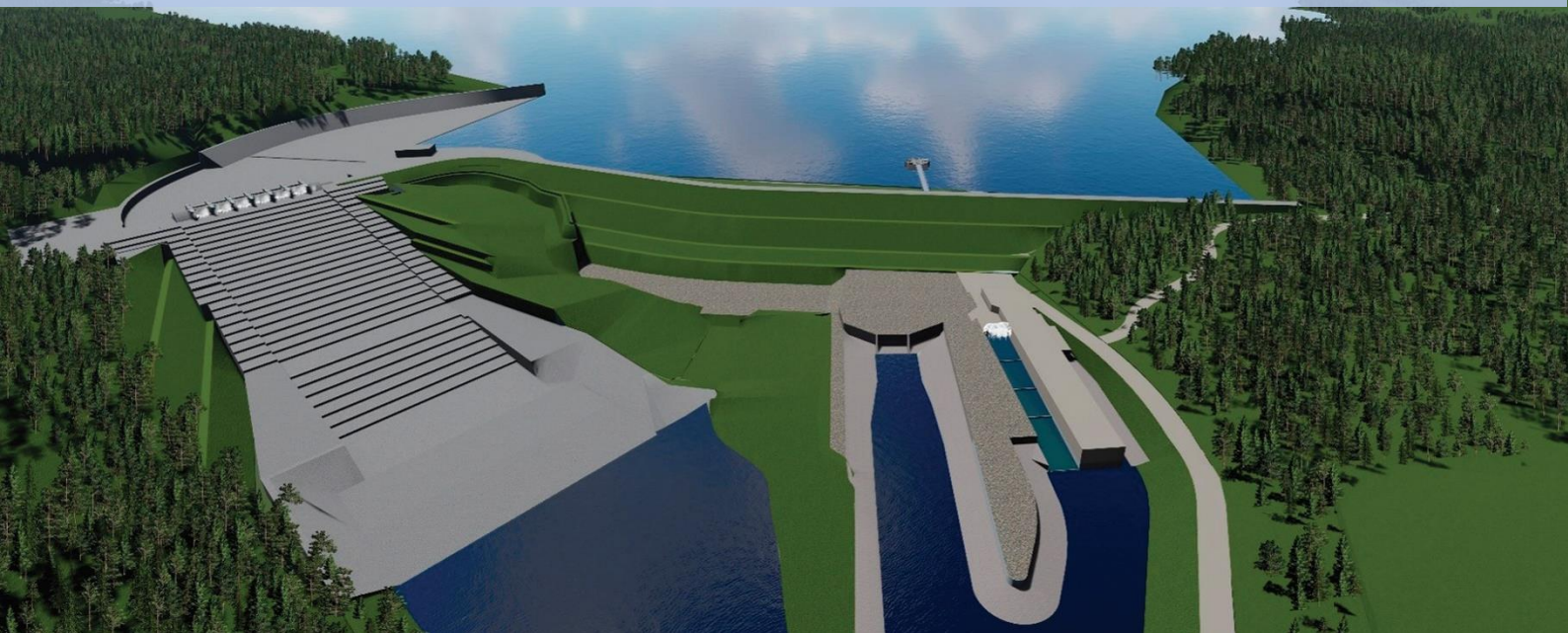
PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO IV - Programa de Monitoramento Sedimentológico

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daeepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daeepedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Sedimentológico***

0334-02-AS-RQS-0009-R00-PMSED

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio de 2023**

## SUMÁRIO

<b>ÍNDICE DE FIGURA</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>9</b>
3.1 EQUIPE TÉCNICA .....	9
<b>4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO</b> .....	<b>10</b>
4.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	10
4.1.1 Atendimento aos Objetivos .....	10
4.1.2 Atendimento às Metas .....	10
4.1.3 Indicadores.....	10
4.2 RESUMOS DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO .....	11
4.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	14
4.3.1 Campanhas de Medição de Sedimentos .....	14
4.1.1.1 <b>Resultados das Campanhas de Medição de Sedimentos</b> .....	14
4.1.1.2 <b>Resumo das Campanhas de Medição de Descarga Líquida – Vazão</b> .....	15
4.4 PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	17
<b>5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO</b> .....	<b>18</b>
<b>6. ANEXOS</b> .....	<b>20</b>



## ÍNDICE DE QUADRO

Quadro 1 – Equipe técnica .....	9
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos. ....	10
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	10
Quadro 4 – Indicadores.....	11
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	12
Quadro 6 - Localização dos Postos de Monitoramento. ....	12
Quadro 7 – Resumo das campanhas realizadas anteriormente.....	13
Quadro 8 – Campanhas de Medição de Descarga Sólida e a relação dos relatórios nos anexos.....	14
<b>Quadro 9</b> – Resultados das campanhas de medição – PHM. ....	15
<b>Quadro 10</b> – Resultados das campanhas de medição – PHM. ....	15
<b>Quadro 11</b> – Resultados das campanhas de medição – PSED.....	16
<b>Quadro 12</b> – Resultados das campanhas de medição apresentadas até o momento – JUSANTE.....	16
<b>Quadro 13</b> – Cronograma.....	19



## ÍNDICE DE FIGURA

**Figura 1** – Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Duas Pontes.....13

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agencia Nacional de Águas

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PHJ – Posto Hidrométrico Jusante

PHM – Posto Hidrométrico Montante

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

PSed – Posto Sedimentométrico

PSV – Programa de Supressão de Vegetação

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Sedimentológico, referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ, no município de Amparo, conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de junho de 2023.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa Sedimentológico** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de fevereiro a 31 de maio de 2023**.

O objetivo deste programa é acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas no reservatório. O aporte de sedimentos no reservatório se dá através das vazões afluentes e das concentrações sólidas, que estão diretamente ligadas às ações antrópicas nas bacias.

Ao longo dos estudos da Barragem Duas Pontes, foram efetuadas campanhas sedimentométricas, desta forma, com a implantação das estações de monitoramento sedimentológico para as fases de implantação e operação, será possível acompanhar o processo de assoreamento do reservatório e a evolução das descargas de sedimentos, decorrentes da ocupação antrópica na bacia.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

Não há condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referente ao Programa de Monitoramento Sedimentológico.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Carina Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Tecnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

#### 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

##### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**.

##### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO		
Objetivo	Status	Justificativa
Avaliação da evolução da deposição dos sedimentos dentro do reservatório, bem como, da região a montante da área alagada	Em atendimento	Por meio das campanhas de medições, amostragem e análise

**Quadro 2** – Atendimento aos Objetivos.

##### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO		
Meta	Status	Justificativa
Acompanhar o processo de deposição de sedimentos no reservatório e a evolução da taxa de descarga dos mesmos, através de campanhas com amostragens dos parâmetros físicos, na AID e ADA.	Em atendimento	Por meio das campanhas de medições, amostragem e análise

**Quadro 3** – Atendimento às Metas.

##### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO				
Indicador	Período (2)	Concentração de sedimentos (mg/L)		
		PHM	PSED	PHJ
Monitorar as variações de descargas sólidas	Mai 2021 (1ª C)	2,0	40,0	(1)
	Jun 2021 (2ª C)	3,0	6,6	(1)
	Jul 2021 (3ª C)	7,6	27,7	(1)
	Ago 2021 (4ª C)	10,0	15,0	(1)
	Set 2021 (5ª C)	24,0	15,0	(1)
	Out 2021 (6ª C)	108,0	49,0	(1)
	Nov 2021 (7ª C)	13,3	24,0	(1)
	Dez 2021 (8ª C)	22,0	28,0	(1)
	Jan 2022 (9ª C)	180,0	650,0	(1)
	Fev 2022 (10ª C)	46,6	53,3	(1)
	Mar 2022 (11ª C)	36,6	20	(1)
	Abr 2022 (12ª C)	13,1	32,0	(1)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO				
Indicador	Período (2)	Concentração de sedimentos (mg/L)		
		PHM	PSED	PHJ
	Mai 2022 (13 <sup>a</sup> C)	27,0	09,0	10,0
	Jun 2022 (14 <sup>a</sup> C)	3,30	3,807	4,83
	Jul 2022 (15 <sup>a</sup> C)	08,0	19,1	07,0
	Ago 2022 (16 <sup>a</sup> C)	04,0	07,0	08,0
	Set 2022 (17 <sup>a</sup> C)	05,0	05,0	05,0
	Out 2022 (18 <sup>a</sup> C)	17,1	10,0	09,0
	Nov 2022 (19 <sup>a</sup> C)	434,0	33,0	36,0
	Dez 2022 (20 <sup>a</sup> C)	48,0	32,0	32,0
	Jan 2023 (21 <sup>a</sup> C)	57,0	44,0	68,0
	Fev 2023 (22 <sup>a</sup> C)	239,3	426,8	205,0
	Abr 2023 (23 <sup>a</sup> C)	( <sup>2</sup> ) A.L	( <sup>2</sup> ) A.L	( <sup>2</sup> ) A.L
	Mai 2023 (24 <sup>a</sup> C)	( <sup>2</sup> ) A.L	( <sup>2</sup> ) A.L	( <sup>2</sup> ) A.L

Quadro 4 – Indicadores.

#### 4.2 Resumos das Atividades Anteriores - Histórico

- Protocolo realizado em 19/09/2018 na Agência Nacional de Águas – ANA de acordo com OFICIO/SUO/1307/2018, com apresentação do Programa de Monitoramento Sedimentológico da Barragem Duas Pontes – DAEE, e abertura em 20/09/2018 de Processo no sistema da ANA (e-Protocolo: 011455/2018)
- Protocolo em novembro de 2018 através do Ofício SUP/1593/2018 para realizar encaminhamento dos Programas de Monitoramento de Hidrológico, Qualidade das Águas Superficiais e dos sedimentos, Monitoramento Sedimentológico e Biota Aquática, a Agência Nacional de Águas.
- Ao que tange ao plano apresentado através do Ofício SUP/1593/2018 em novembro de 2018 para manifestação da Agência Nacional de Águas (ANA) referente ao Programa de Monitoramento Sedimentológico, foi emitida em 08 de janeiro de 2019, manifestação e aprovação dos pontos de monitoramentos propostos.
- Reunião de alinhamento entre as equipes técnicas do Consórcio BDP, DAEE e Agência de Bacias PCJ onde foram realizadas discussões acerca das especificações técnicas dos postos sedimentométricos propostos, além dos locais propostos para a implantação dos mesmos.



- Em setembro de 2019 foi instalado o posto sedimentométrico no córrego Entre-Montes, afluente da margem direita do rio Camanducaia. Ainda neste período foi instalado junto ao já existente posto hidrométrico a Montante – o PHM, os equipamentos necessários para o monitoramento sedimentométrico, adicionando assim mais este posto nas campanhas de monitoramento.
- No período de outubro de 2019 foram instalados, junto ao já existente posto hidrométrico a Jusante, os equipamentos para realizar o monitoramento sedimentométrico, adicionando assim mais este posto às campanhas de monitoramento.
- O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

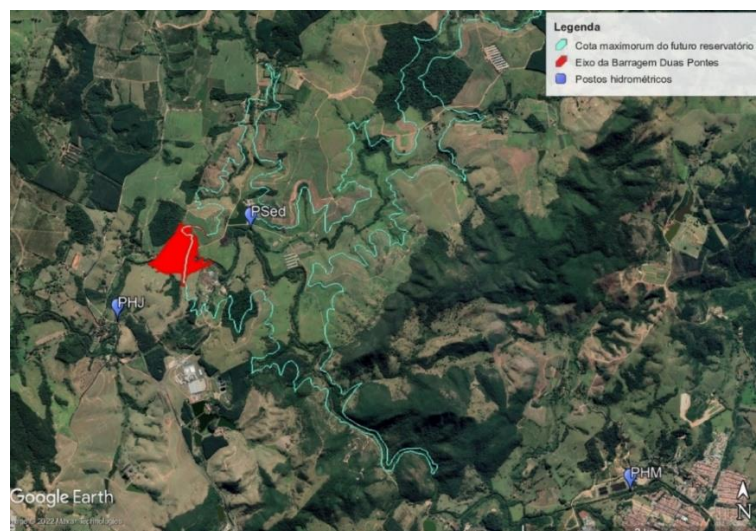
Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento		
RELATÓRIO	MÊS	ANO
1º	Outubro	2020
2º	Fevereiro	2021
3º	Julho	2021
4º	Outubro	2021
5º	Fevereiro	2022
6º	Julho	2022
7º	Outubro	2022
8º	Fevereiro	2023

**Quadro 5** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

- Os postos de monitoramento sedimentométrico foram assim definidos: - PSed localizado, junto ao PHM (Posto Hidrométrico de Montante) e junto ao PHJ (Posto Hidrométrico de Jusante) localizados nos mesmos pontos de monitoramento hidrológico. A localização dos postos sedimentométricos e hidrométricos é apresentada no **Quadro 6** e na **Figura 1**.

Postos de Monitoramento	Coordenadas: 23K		Status
	Y	X	
Jusante (PHJ)	7.483.549	305.200	Instalado
Montante (PHM)	7.476.473	305.573	Instalado
Sedimentométrico (PSed)	7.478.733	304.888	Instalado

**Quadro 6** - Localização dos Postos de Monitoramento.



**Figura 1** – Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Duas Pontes

- Após a instalação e início das campanhas o **Quadro 7** foi introduzido no histórico do relatório para o controle das campanhas já realizadas até o momento na Barragem Duas Pontes.

Estação	Período de coleta		Campanha de monitoramento dos poços hidrométricos	Data PHM / PSed / PHJ (1)
Estação seca	Maio	2021	1 <sup>a</sup>	15 /05/2021
Estação seca	Junho	2021	2 <sup>a</sup>	25/06/2021
Estação seca	Julho	2021	3 <sup>a</sup>	29/07/2021
Estação seca	Agosto	2021	4 <sup>a</sup>	20/08/2021
Estação seca	Setembro	2021	5 <sup>a</sup>	19/09/2021
Estação chuvosa	Outubro	2021	6 <sup>a</sup>	22/10/2021
Estação chuvosa	Novembro	2021	7 <sup>a</sup>	28/11/2021
Estação chuvosa	Dezembro	2021	8 <sup>a</sup>	07/12/2021
Estação chuvosa	Janeiro	2022	9 <sup>a</sup>	19/01/2022
Estação chuvosa	Fevereiro	2022	10 <sup>a</sup>	23/02/2022
Estação chuvosa	Março	2022	11 <sup>a</sup>	23/03/2022
Estação seca	Abril	2022	12 <sup>a</sup>	26/04/2022
Estação seca	Maio	2022	13 <sup>a</sup>	16/05/2022
Estação seca	Junho	2022	14 <sup>a</sup>	14/06/2022
Estação seca	Julho	2022	15 <sup>a</sup>	20/07/2022
Estação seca	Agosto	2022	16 <sup>a</sup>	18/08/2022
Estação seca	Setembro	2022	17 <sup>a</sup>	16/09/2022
Estação chuvosa	Outubro	2022	18 <sup>a</sup>	19/10/2022
Estação chuvosa	Novembro	2022	19 <sup>a</sup>	20/11/2022
Estação chuvosa	Dezembro	2022	20 <sup>a</sup>	21/12/2022
Estação chuvosa	Janeiro	2023	21 <sup>a</sup>	31/01/2023
Estação chuvosa	Fevereiro	2023	22 <sup>a</sup>	15/02/2023
Estação seca	Abril	2023	23 <sup>a</sup>	05/04/2023
(2) Estação seca	Maio	2023	24 <sup>a</sup>	12/05/2023

(1) Posto hidrométrico a jusante (**PHJ**) instalado no mês 05/2022 .

(2) Os resultados estão sendo compilados e serão apresentados no próximo quadrimestral

**Quadro 7** – Resumo das campanhas realizadas anteriormente.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Campanhas de Medição de Sedimentos

As análises dos sedimentos de fundo e suspensão são realizadas de acordo com as instruções contidas no Guia de Práticas Sedimentométricas da ANEEL (2000).

Os resultados das campanhas apresentam a concentração de sedimentos e granulometria dos materiais amostrados. A granulometria trata-se da distribuição das dimensões dos grãos dos sedimentos (solo), ou seja, é a determinação das dimensões das partículas do agregado e de suas respectivas porcentagens de ocorrência.

O principal objetivo desta avaliação é conhecer a distribuição granulométrica do agregado e representá-la através de uma curva.

A curva-chave de sedimentos relaciona valores de descarga sólida a valores de vazão. A obtenção da equação e o traçado da curva serão obtidos pelo método do traçado visual e o método da regressão linear, sendo necessário um maior número de medições de vazão e dados das amostragens de sedimentos para a elaboração da mesma. Após a definição da curva-chave, a continuidade nas medições de sedimentos e vazão resultará em seu refinamento.

##### 4.3.1.1 Resultados das Campanhas de Medição de Sedimentos

No período deste quadrimestre foram realizadas três (3) Campanhas de medição de descarga líquida no Posto Hidrométrico a montante (PHM), jusante (PHJ) e Posto Sedimentológico (PSed) conforme apresentado no **Quadro 8**. Devido a problemas de logística da equipe da empresa Costrufam contratada pelo consorcio, não conseguiram fazer as coletas de dados em dentro do mês de março.

Conforme informado no relatório quadrimestral 0008 é apresenta neste relatório a 21ª campanha de janeiro. Vale destacar que será apresentado no próximo relatório quadrimestral os resultados da 24ª campanha realizada em maio, devido ao período de compilação dos dados.

Estação	Período		Campanhas	Data
				PHM / PSed / PHJ
Estação chuvosa	Janeiro	2023	21 <sup>a</sup>	15/02/2023
Estação chuvosa	Fevereiro	2023	22 <sup>a</sup>	15/02/2023
Estação seca	Abril	2023	23 <sup>a</sup>	05/04/2023
(1) Estação seca	Maio	2023	24 <sup>a</sup>	12/05/2023

(1) Realizada coleta de campo. Até o fechamento desse relatório a empresa terceira não finalizou a compilação dos dados

**Quadro 8** – Campanhas de Medição de Descarga Sólida e a relação dos relatórios nos anexos.

#### 4.3.1.2 Resumo das Campanhas de Medição de Descarga Líquida – Vazão

Os Relatórios de Operação e Manutenção da Rede Hidrológica do PHM, PHJ e Psed bem como os resultados das campanhas realizadas no período, são apresentados nos anexos conforme descritos no **Quadro 9** a seguir. Vale destacar que a campanha 24 foi realizada, contudo, até o fechamento deste relatório não foi finalizada a compilação de dados bem como o resultado dos laudos laboratoriais.

Período	Campanha	Relatório em anexo
Jan/2023	21 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.01- PMSED</b>
Fev/2023	22 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.02- PMSED</b>
Abr/2023	23 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0334-02-AS-RQA-0009.03- PMSED</b>
Mai/2023	24 <sup>a</sup>	<b>Será apresentado no próximo quadrimestral</b>

**Quadro 9** – Resultados das campanhas de medição – PHM.

Nos **Quadros 10, 11 e 12** são apresentados um resumo dos resultados das Campanhas do Psed, PHM e PHJ, das amostras coletadas realizadas no período.

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PHM									Rio Camanducaia	
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	14/05/2021	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
2	25/06/2021	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
3	29/07/2021	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
4	20/08/2021	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
5	19/09/2021	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
6	21/10/2021	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
7	28/11/2021	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
8	07/12/2021	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
9	19/01/2022	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
10	23/02/2022	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
11	23/03/2022	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
12	26/04/2022	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
13	16/05/2022	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14	14/06/2022	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
15	20/07/2022	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
16	17/08/2022	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17	16/09/2022	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	1,160	05,0
18	20/10/2022	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
19	22/11/2022	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
20	21/12/2022	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
21	31/01/2023	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
22	16/02/2023	1	135	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
23	05/04/2023	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	A.L.
24	12/05/2023	*	*	*	*	*	*	*	*	A.L.

A.L. – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

**Quadro 10** – Resultados das campanhas de medição – PHM.

RESUMO DO RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PSED									Rio Camanducaia	
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	22/05/2021	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
2	25/06/2021	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
3	29/07/2021	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
4	20/08/2021	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
5	20/09/2021	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
6	21/10/2021	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
7	29/11/2021	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
8	07/12/2021	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
9	19/01/2022	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
10	23/02/2022	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
11	23/03/2022	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
12	26/04/2022	2	211	-	2,11	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
13	16/05/2022	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14	14/06/2022	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
15	20/07/2022	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
16	17/08/2022	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
17	16/09/2022	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
18	19/10/2022	SR	202	-	2,02	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
19	22/11/2022	SR	249	-	2,49	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
20	21/12/2022	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
21	31/01/2023	1	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
22	15/02/2023	1	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
23	05/04/2023	1	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	A.L.*
24	12/05/2023	*	*	*	*	*	*	*	*	A.L.

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

Quadro 11 – Resultados das campanhas de medição – PSED.

RESUMO DO RESULTADO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA										
PHJ								Rio Camanducaia		
Medição	Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
1	30/05/2022	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
2	13/06/2022	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
3	21/07/2022	1	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	A.L.
4	18/08/2022	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
5	19/09/2022	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
6	20/10/2022	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
7	20/11/2022	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
8	21/12/2022	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
9	31/01/2023	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
10	15/02/2023	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
11	05/04/2023	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	A.L.
12	12/05/2023	*	*	*	*	*	*	*	*	A.L.

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório

\* Os dados coletados estão sendo compilados e serão entregues posteriormente

Quadro 12 – Resultados das campanhas de medição apresentadas até o momento – JUSANTE.

#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

Prosseguiremos com as campanhas mensais de descarga solida, possibilitando a aferição da curva-chave.

## 5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

O quadro a seguir apresenta o cronograma das atividades do Programa.







## 6. ANEXOS

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.01-PMSED**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.02-PMSED**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.03-PMSED**

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.01-PMSED**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, JANEIRO DE 2023

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	15
5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	17
5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	18
5.2. POSTO PSED.....	20
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	20
5.2.2. NIVELAMENTO .....	21
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	22
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	23
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	24
5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	25
5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	26
5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	27
5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	28
5.3. POSTO PHJ.....	30
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	30
5.3.2. NIVELAMENTO .....	31
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	32
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	33
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	34
5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	35
5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	36
5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	37
5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	38
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES .....</b>	<b>40</b>
6.1.1. PHM.....	40

---

6.1.2.	PSED .....	41
6.1.3.	PHJ .....	42
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 21ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM e PSED, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Admerson Moraes de Osti	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Marlon Pacheco Souza	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

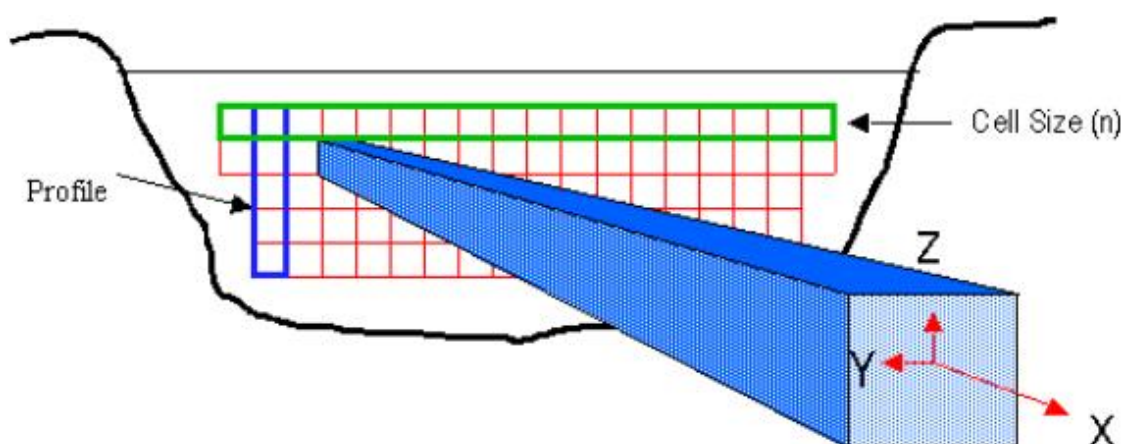


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP



### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

## 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS


Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	31/01/2023	Hora Inicial	15:00	Cota da Régua Inicial (cm)	135
		Hora Final	17:10	Cota da Régua Final (cm)	135

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	





### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	135 cm às 15:00 h em 31/01/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1397		4993	3596	-
RN1		1502		3491	-2
L3 (3 - 4 m)		1995		2998	-2
L2 (2 - 3 m)		2996		1997	-3
NA		3645		1348	-



### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	Seção de Réguas (SR)
	
Lance de Régua 01 (L1)	Referência de Nível 01 (RN1)
	

### 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHM

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 20.8 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 19.3 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.596 m/s
Altura da Medida 1.350 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 11.5 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 m	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:		ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 2.83 m/s	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 1.31 m	Serial #: 2199      Firmware: 44.24
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Prof. Média: 0.927 m	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	% Medição.: 48.92	Modo BT: Auto      Pulsos BT: Dyn
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Temperatura da Água.: 25.0 °C	Modo WT: Auto      Pulsos WT: Dyn
WT Up Vel.: 10.00 m/s	Temp. ADCP.: 24.5 °C	WZ.: 5
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_phm\_2023.01\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem		Mem #Ens.	Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R		Superfíc	Meio	Fundo	Esquerd	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	1.00	2.00	130	3.39	5.24	2.03	0.165	0.089	10.9	20.8	19.1	15:10	15:12	0.15	0.57	1	1
001	R	1.00	2.00	126	3.53	5.59	2.07	0.167	0.113	11.5	20.6	19.0	15:12	15:14	0.16	0.60	1	0
002	L	1.00	2.00	136	3.46	5.68	1.96	0.168	0.097	11.4	20.8	19.4	15:14	15:16	0.15	0.58	0	0
003	R	1.00	2.00	123	3.58	5.63	2.18	0.187	0.117	11.7	20.9	19.3	15:16	15:18	0.16	0.60	1	0
004	L	1.00	2.00	130	3.58	5.80	2.08	0.169	0.074	11.7	20.9	19.5	15:19	15:21	0.16	0.60	5	1
005	R	1.00	2.00	128	3.49	5.52	2.07	0.184	0.101	11.4	20.6	19.0	15:21	15:23	0.16	0.60	1	0
006	L	1.00	2.00	123	3.54	5.77	2.00	0.172	0.124	11.6	21.2	19.8	15:23	15:25	0.17	0.59	1	0
007	R	1.00	2.00	129	3.65	5.79	2.16	0.173	0.120	11.9	20.9	19.3	15:25	15:27	0.15	0.61	1	0
Média		1.00	2.00	128	3.53	5.63	2.07	0.176	0.104	11.5	20.8	19.3	Total	00:17	0.16	0.60	1	0
SDev		0.00	0.00	4	0.079	0.187	0.076	0.009	0.017	0.299	0.2	0.3			0.01	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.17	0.03	0.01	0.01			0.04	0.02		

Observações:

COTA DA RÉGUA: 135 CM

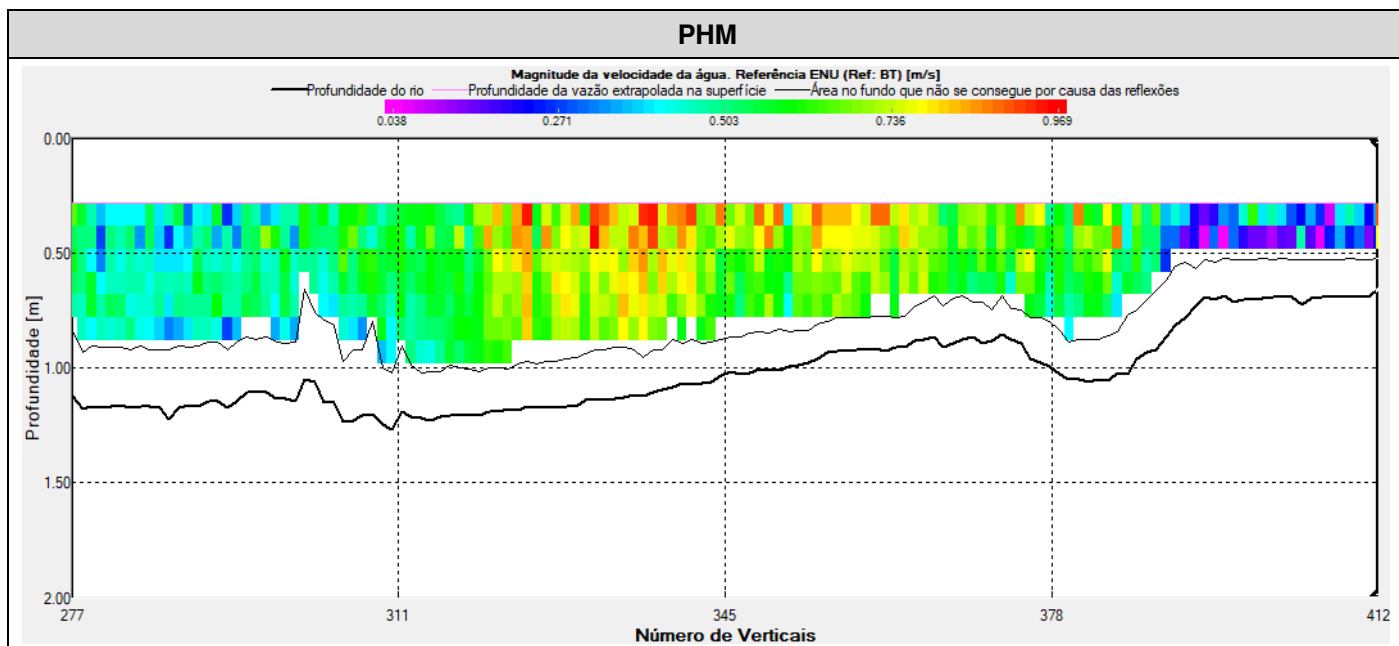
TEMPERATURA DA ÁGUA: 25 °C

TEMPERATURA DO AR: 28 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

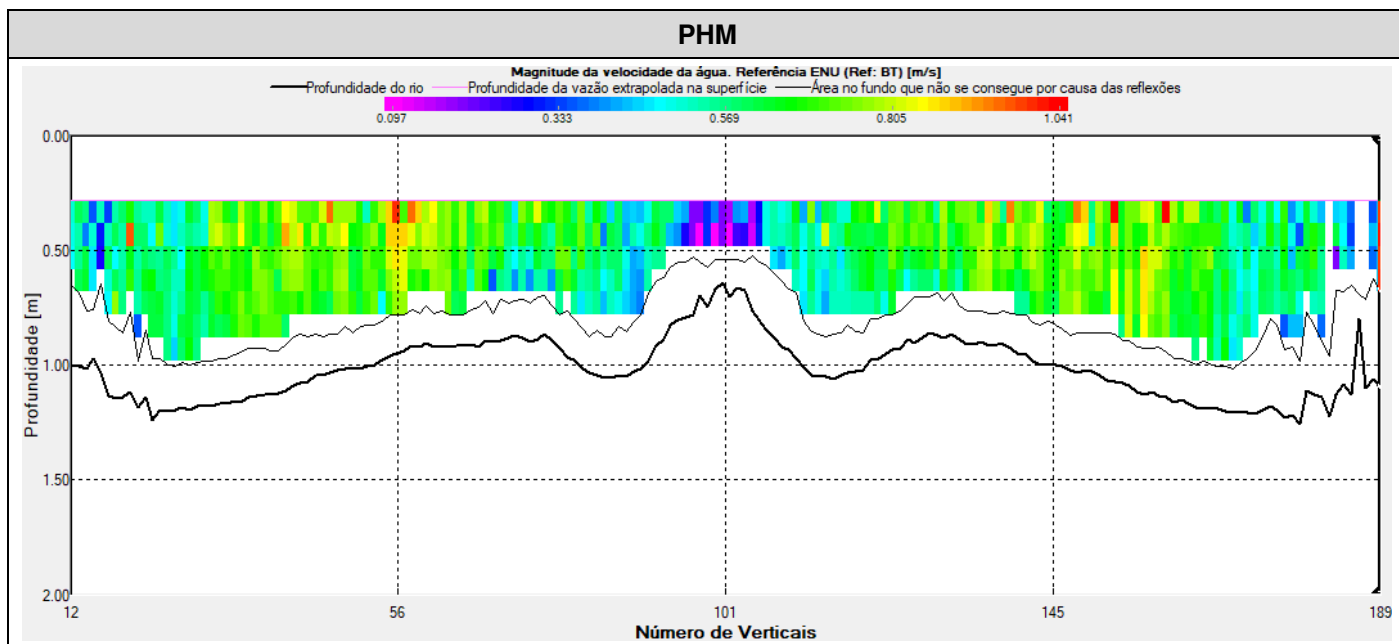


### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO





### 5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	31/01/2023	<b>HORA:</b>	16:01 h
<b>COTA:</b>	135 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	22,80 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	25 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	28 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Marlon	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	57,0 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10,00%	1,08	02,6	22".7			
2	30,00%	1,10	05,5	14".2			
3	50,00%	1,97	09,3	11".9			
4	70,00%	1,87	12,1	25".8			
5	90,00%	1,04	16,6	15".2			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82.510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5740/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

#### Nº Amostra: 5740-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PHM

Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

##### Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	57,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	175,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: ea90ee27985444ec8d34eb24b9d8a4a0

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.nvlimsweb.com](http://portal.nvlimsweb.com).

## 5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5730/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5730-1/2023.0 Estação Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável LQ: Limite de Quantificação EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	3,41	3,41	96,59
1	3,34	6,75	93,25
0,85	0,15	6,90	93,10
0,5	2,25	9,15	90,85
0,3	12,94	22,09	77,91
0,25	0,15	22,24	77,76
0,125	55,83	78,07	21,93
0,063	14,56	92,62	7,38
< 0,063	7,38	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2




Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** a016689e08aa4e97a7a22f82e11290ab

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	31/01/2023	<b>Hora Inicial</b>	09:30	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	325
		<b>Hora Final</b>	11:50	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	325

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	
- Estação encontrada com os RRNN parcialmente assoreados.	




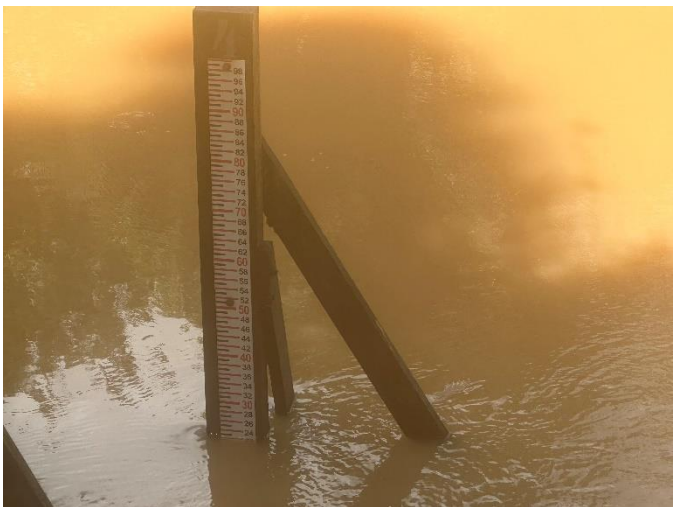
## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	325 cm às 10:00 h em 31/01/2022

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	0987		7053	6066	-
L5 (5 - 6 m)		2058		4995	-5
L4 (4 - 5 m)		3059		3994	-6
L3 (3 - 4 m)		3055		3998	-2
NA		3805		3248	-



### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

PSED	
Seção de Régua (SR)	Lances de Régua 03 e 04 (L3 e L4)
	
Referência de Nível 02 (RN2)	Lance de Régua 03 (L3 = 3 – 4 m)
	



### 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PSED

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 22.4 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 37.8 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.384 m/s
Altura da Medida 3.250 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 14.5 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 nDiff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 1.08 m/s
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.77 m
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Prof. Média: 1.68 m
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	% Medição.: 59.05
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Temperatura da Água.: 23.6 °C
WT Up Vel.: 10.00 m/s	Temp. ADCP.: 23.6 °C
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
	Serial #: 2199      Firmware: 44.24
	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
	Modo BT: Auto      Pulsos BT: Dyn
	Modo WT: Auto      Pulsos WT: Dyn
	WZ: 5

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_psed\_2023.01\_01.mml

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: JUNTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#		Distância da Margem		#Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
		L	R		Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	1.00	2.00	123	2.37	8.96	3.52	0.156	0.117	15.1	22.3	37.8	10:15	10:17	0.19	0.40	0	0
001	R	1.00	2.00	129	2.39	8.40	3.38	0.091	0.122	14.4	22.7	37.4	10:17	10:19	0.18	0.38	2	0
002	L	1.00	2.00	104	2.23	8.50	3.23	0.072	0.116	14.1	22.7	37.9	10:19	10:21	0.22	0.37	0	0
003	R	1.00	2.00	134	2.32	8.40	3.51	0.109	0.133	14.5	22.2	37.7	10:21	10:23	0.17	0.38	5	0
004	L	1.00	2.00	98	2.23	8.65	3.23	0.147	0.106	14.4	22.4	37.9	10:23	10:24	0.22	0.38	0	0
005	R	1.00	2.00	111	2.38	8.49	3.49	0.197	0.111	14.7	22.4	37.6	10:24	10:26	0.20	0.39	0	0
006	L	1.00	2.00	110	2.16	8.46	3.18	0.177	0.110	14.1	22.4	38.2	10:26	10:28	0.20	0.37	2	0
007	R	1.00	2.00	111	2.35	8.59	3.49	0.153	0.105	14.7	22.4	37.7	10:28	10:30	0.20	0.39	0	0
Média		1.00	2.00	115	2.30	8.56	3.38	0.138	0.115	14.5	22.4	37.8	Total	00:14	0.20	0.38	1	0
SDev		0.00	0.00	12	0.085	0.185	0.146	0.043	0.009	0.337	0.2	0.2			0.02	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.11	0.04	0.02	0.04	0.31	0.08	0.02	0.01	0.01			0.08	0.03		

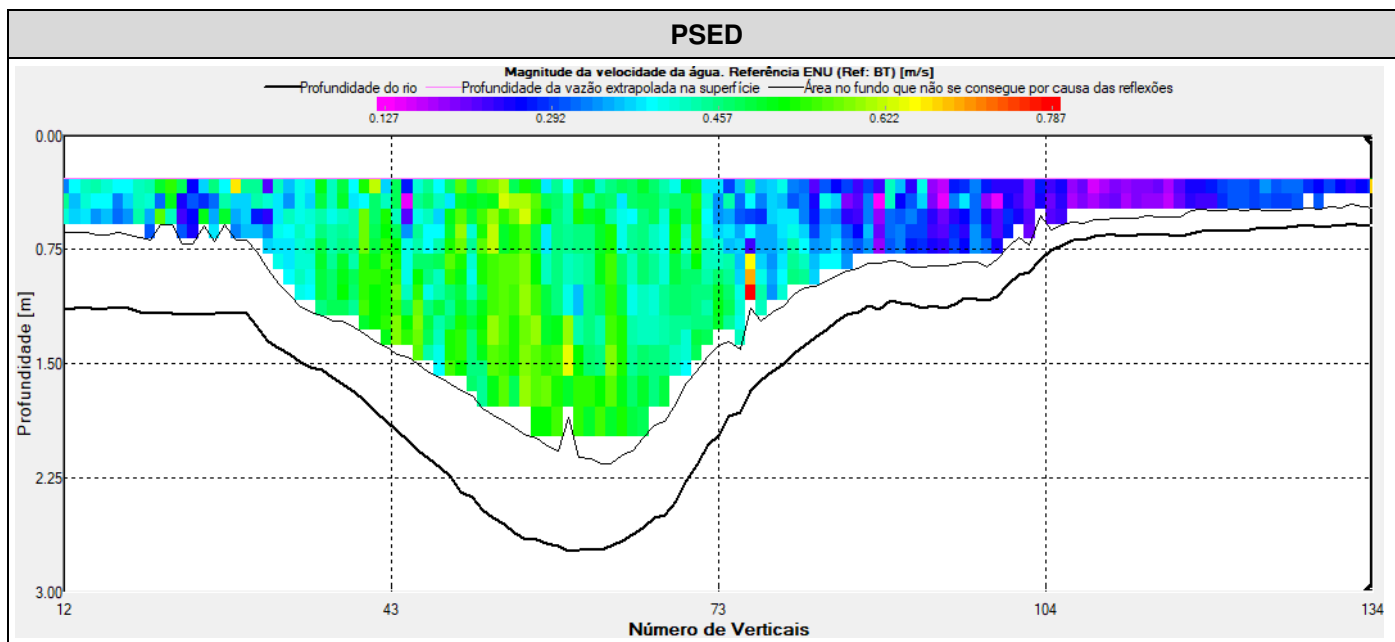
Observações:

COTA DA RÉGUA: 325 CM

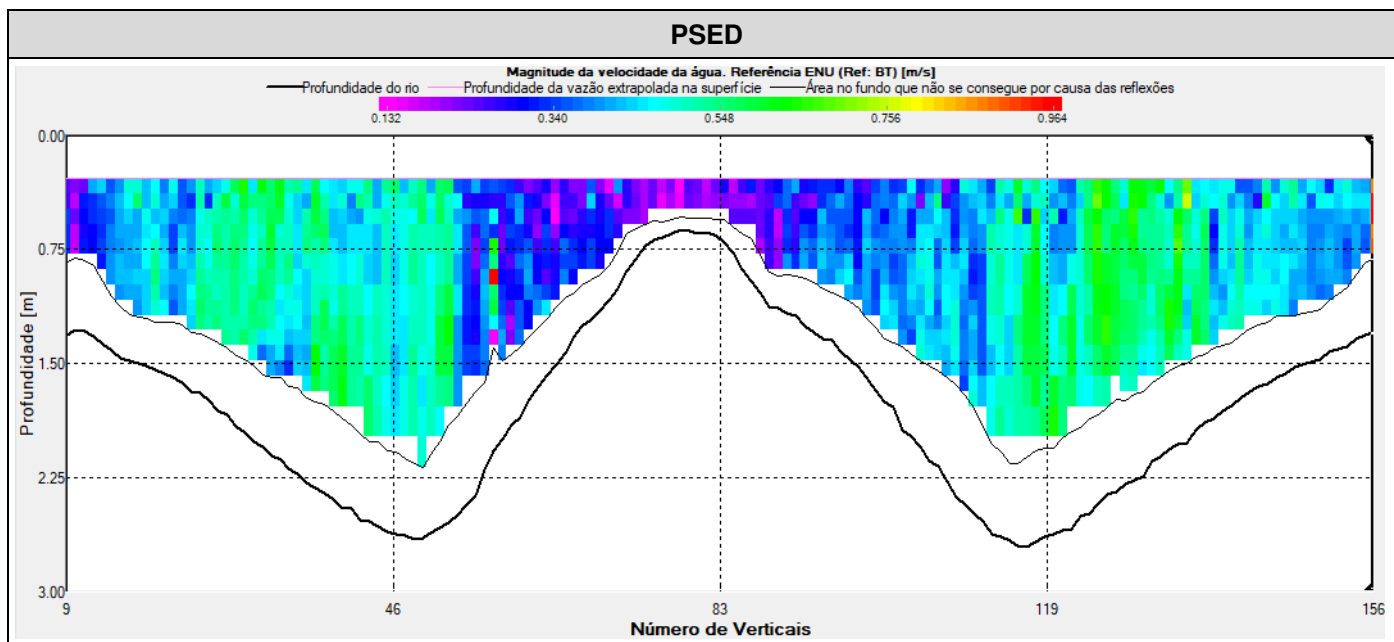
TEMPERATURA DA ÁGUA: 23,6 °C

TEMPERATURA DO AR: 26 °C

### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	31/01/2023	<b>HORA:</b>	11:00 h
<b>COTA:</b>	325 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	22,40 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	26 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	26 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admserson / Marlon	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	44,0 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10,00%	1,63	03,40	30".9			
2	30,00%	2,22	07,00	37".8			
3	50,00%	2,63	09,50	20".5			
4	70,00%	2,70	11,70	29".8			
5	90,00%	1,75	15,50	32".8			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5738/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5738-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	44,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	54,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.

LQ: Limite de Quantificação.

EPA: Environmental Protection Agency

SMWW: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 2dfdbf07ec8b402d979c8fab221c7df4

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5729/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5729-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável LQ: Limite de Quantificação EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	3,10	3,10	96,90
1	2,14	5,24	94,76
0,85	0,26	5,50	94,50
0,5	1,70	7,20	92,80
0,3	13,74	20,94	79,06
0,25	0,23	21,17	78,83
0,125	50,39	71,56	28,44
0,063	24,73	96,29	3,71
< 0,063	3,71	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Inscr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2




Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** a654d032a8c54553bbb405fbb91e1c43

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	31/01/2023	<b>Hora Inicial</b>	13:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	184
		<b>Hora Final</b>	14:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	184

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	







### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	184 cm às 13:00 h em 31/01/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1143		4771	3628	-
RN4		1189		3582	-2
L2 (3 - 4 m)		1775		2996	-4
L1 (1 - 3 m)		2771		2000	-2
NA		2933		1838	-

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	
	
Lances de Régua 01 e 02 (L1 e L2)	Lance de Régua 01 (NA)
	

### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHJ

Data 01/31/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 22.0 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 33.7 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.428 m/s
Altura da Medida 1.840 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 14.4 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0. Qm	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2199      Firmware: 44.24
BT Erro Vel.: 1.00 m/s	Tamanho da célula: 1(Blank: 16 cm
WT Erro Vel.: 10.00 m/s	Modo BT: Auto      Pulsos BT: Dyn
BT Up Vel.: 10.00 m/s	Modo WT: Auto      Pulsos WT: Dyn
WT Up Vel.: 10.00 m/s	WZ : 5
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	
Max. Vel.: 1.59 m/s	
Max. Prof.: 2.18 m	
Prof. Média: 1.53 m	
% Medição.: 52.56	
Temperatura da Água.: 25.0 °C	
Temp. ADCP.: 24.9 °C	

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_phj\_2023.01\_01.mmm

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: SIM

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM      Evaluation: SIM

Localização Medição: A JUSANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem			#Ens.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R			Superfície	Meio	Fundo	Esquerd	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	4.00	2.00	104	2.22	7.61	2.39	1.61	0.602	14.4	21.7	33.5	13:28	13:30	0.18	0.43	0	1
001	R	4.00	2.00	87	2.21	7.42	2.38	1.68	0.663	14.4	21.7	33.3	13:30	13:31	0.21	0.43	0	1
002	L	4.00	2.00	97	2.11	7.49	2.29	1.02	0.618	13.5	21.9	34.5	13:31	13:33	0.21	0.39	0	1
003	R	4.00	2.00	81	2.08	7.02	2.43	1.75	0.647	13.9	21.7	33.1	13:33	13:34	0.22	0.42	0	1
004	L	4.00	2.00	94	2.13	7.34	2.42	1.79	0.557	14.2	22.1	34.2	13:34	13:36	0.20	0.42	0	1
005	R	4.00	2.00	77	2.34	7.33	2.65	1.51	0.587	14.4	22.3	33.0	13:36	13:37	0.24	0.44	0	1
006	L	4.00	2.00	83	2.08	7.43	2.27	1.58	0.549	13.9	21.7	33.6	13:37	13:39	0.24	0.41	0	1
007	R	4.00	2.00	73	2.24	7.14	2.49	1.60	0.540	14.0	22.2	32.7	13:39	13:40	0.28	0.43	0	1
008	L	4.00	2.00	78	2.43	8.79	2.49	1.33	0.473	15.5	22.9	36.2	13:40	13:41	0.27	0.43	0	2
009	R	4.00	2.00	79	2.52	8.14	2.82	1.70	0.569	15.7	22.4	32.7	13:41	13:43	0.24	0.48	0	1
Média		4.00	2.00	85	2.23	7.57	2.46	1.56	0.581	14.4	22.0	33.7	Total	00:14	0.23	0.43	0	1
SDev		0.00	0.00	10	0.154	0.522	0.166	0.230	0.056	0.703	0.4	1.1			0.03	0.02		
SD/M		0.00	0.00	0.12	0.07	0.07	0.07	0.15	0.10	0.05	0.02	0.03			0.12	0.05		

Observações:

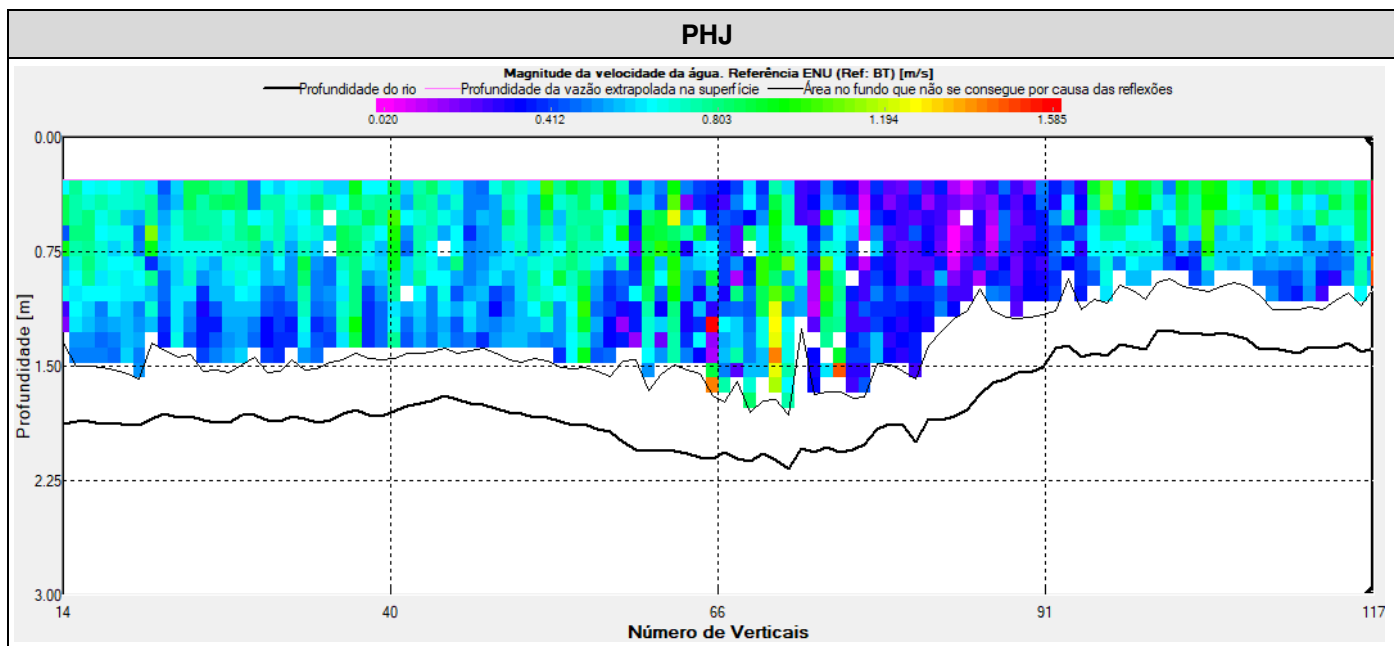
COTA DA RÉGUA: 184 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 25 °C

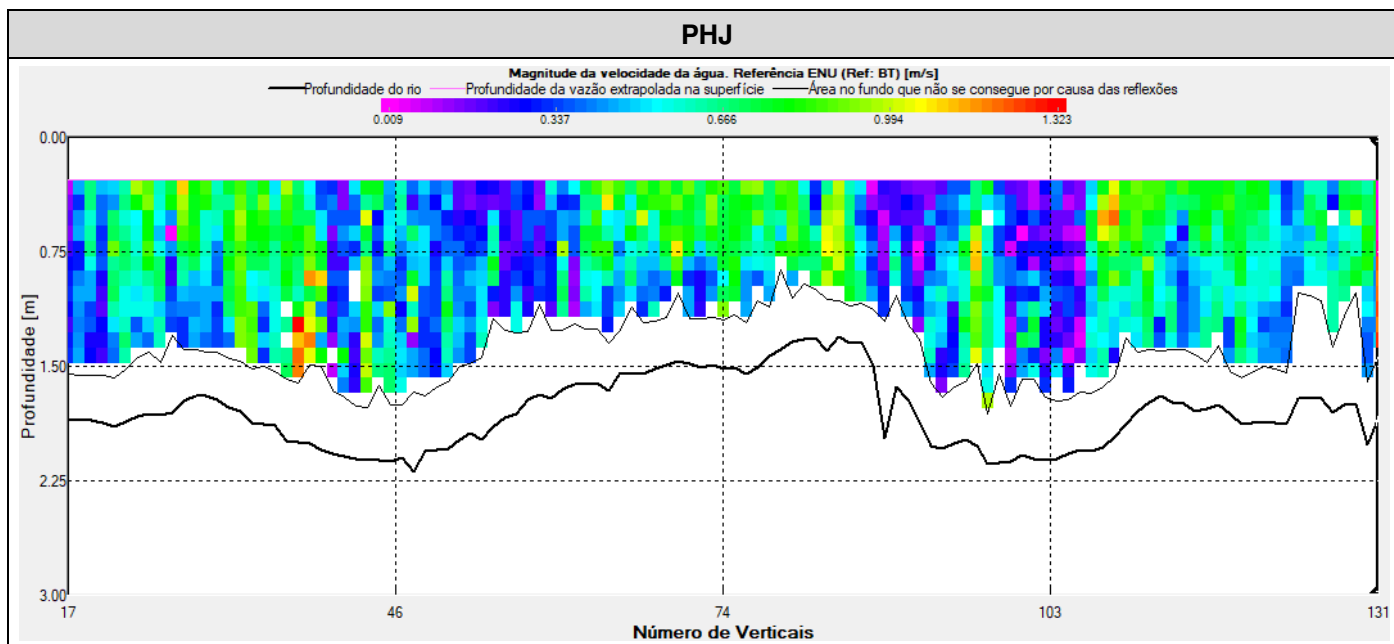
TEMPERATURA DO AR: 29 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	31/01/2023	<b>HORA:</b>	13:30 h
<b>COTA:</b>	184 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	20,03 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	25 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	29°C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Marlon	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
<b>MÉTODO AMOSTRAGEM:</b>		III	<b>AMOSTRADOR:</b>	USDH 48	<b>Ø DO BICO:</b>	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	10,00%	1,81	04,60	06".3		
2	30,00%	1,78	07,00	22".5		
3	50,00%	2,05	09,70	23".3		
4	70,00%	2,07	12,50	45".8		
5	90,00%	1,38	18,70	11".2		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)



### 5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5736/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5736-1/2023.0 - Estação Barragem Duas Pontes - PHJ	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	68,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	66,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 73b60aac65144355871c535085e92c6b

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

### 5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5728/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5728-1/2023.0 - Camanducaia - PHJ	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 31/01/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP, FQ, 73	10/03/2023

Data de Publicação: 13/03/2023 15:43

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	2,35	2,35	97,65
2	6,89	9,24	90,76
1	10,40	19,63	80,37
0,85	0,74	20,37	79,63
0,5	6,71	27,07	72,93
0,3	14,01	41,08	58,92
0,25	0,00	41,08	58,92
0,125	37,52	78,60	21,40
0,063	13,47	92,08	7,92
< 0,063	7,92	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2





Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** edd0fccb13794228b9096c9bab2e3e4f

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.myinsweb.com](http://portal.myinsweb.com).

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHJ						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 22/12/2022 a 31/01/2023**

Data	Cota (m)	Bateria
22/12/2022 01:00	1,32	12,75
22/12/2022 02:00	1,32	12,75
22/12/2022 03:00	1,32	12,75
22/12/2022 04:00	1,31	12,75
22/12/2022 05:00	1,32	12,75
22/12/2022 06:00	1,32	12,75
22/12/2022 07:00	1,31	13,50
22/12/2022 08:00	1,30	13,75
22/12/2022 09:00	1,29	13,75
22/12/2022 10:00	1,29	13,75
22/12/2022 11:00	1,29	13,75
22/12/2022 12:00	1,28	13,75
22/12/2022 13:00	1,27	13,75
22/12/2022 14:00	1,27	13,75
22/12/2022 15:00	1,27	13,75
22/12/2022 16:00	1,27	13,75
22/12/2022 17:00	1,26	13,75
22/12/2022 18:00	1,25	13,25
22/12/2022 19:00	1,25	13,00
22/12/2022 20:00	1,25	13,00
22/12/2022 21:00	1,25	13,00
22/12/2022 22:00	1,24	13,00
22/12/2022 23:00	1,25	13,00
23/12/2022 00:00	1,24	12,75
23/12/2022 01:00	1,25	12,75
23/12/2022 02:00	1,24	12,75
23/12/2022 03:00	1,24	12,75
23/12/2022 04:00	1,23	12,75
23/12/2022 05:00	1,23	12,75
23/12/2022 06:00	1,22	12,75
23/12/2022 07:00	1,22	13,00
23/12/2022 08:00	1,22	13,75
23/12/2022 09:00	1,23	13,50
23/12/2022 10:00	1,22	13,75
23/12/2022 11:00	1,22	13,75
23/12/2022 12:00	1,22	13,75
23/12/2022 13:00	1,22	13,75
23/12/2022 14:00	1,22	13,75
23/12/2022 15:00	1,22	13,75
23/12/2022 16:00	1,22	13,00
23/12/2022 17:00	1,59	13,00
23/12/2022 18:00	2,11	13,00
23/12/2022 19:00	2,06	13,00

23/12/2022 20:00	1,83	13,00
23/12/2022 21:00	1,65	13,00
23/12/2022 22:00	1,59	12,75
23/12/2022 23:00	1,61	12,75
24/12/2022 00:00	1,68	12,75
24/12/2022 01:00	1,71	12,75
24/12/2022 02:00	1,74	12,75
24/12/2022 03:00	1,76	12,75
24/12/2022 04:00	1,77	12,75
24/12/2022 05:00	1,80	12,75
24/12/2022 06:00	1,83	12,75
24/12/2022 07:00	1,85	13,00
24/12/2022 08:00	1,87	13,75
24/12/2022 09:00	1,87	13,50
24/12/2022 10:00	1,86	13,75
24/12/2022 11:00	1,83	13,75
24/12/2022 12:00	1,80	13,75
24/12/2022 13:00	1,75	13,75
24/12/2022 14:00	1,71	13,75
24/12/2022 15:00	1,66	13,75
24/12/2022 16:00	1,62	13,75
24/12/2022 17:00	1,59	13,75
24/12/2022 18:00	1,56	13,00
24/12/2022 19:00	1,51	13,00
24/12/2022 20:00	1,49	13,00
24/12/2022 21:00	1,46	13,00
24/12/2022 22:00	1,44	13,00
24/12/2022 23:00	1,41	13,00
25/12/2022 00:00	1,39	13,00
25/12/2022 01:00	1,38	12,75
25/12/2022 02:00	1,36	12,75
25/12/2022 03:00	1,36	12,75
25/12/2022 04:00	1,35	12,75
25/12/2022 05:00	1,34	12,75
25/12/2022 06:00	1,33	12,75
25/12/2022 07:00	1,33	13,00
25/12/2022 08:00	1,32	13,75
25/12/2022 09:00	1,32	13,75
25/12/2022 10:00	1,32	13,75
25/12/2022 11:00	1,32	13,75
25/12/2022 12:00	1,32	13,75
25/12/2022 13:00	1,32	13,75
25/12/2022 14:00	1,33	13,75
25/12/2022 15:00	1,34	13,75
25/12/2022 16:00	1,35	13,75
25/12/2022 17:00	1,36	13,75
25/12/2022 18:00	1,35	13,00
25/12/2022 19:00	1,35	13,00
25/12/2022 20:00	1,35	13,00
25/12/2022 21:00	1,34	13,00



25/12/2022 22:00	1,34	13,00
25/12/2022 23:00	1,34	13,00
26/12/2022 00:00	1,34	13,00
26/12/2022 01:00	1,36	12,75
26/12/2022 02:00	1,36	12,75
26/12/2022 03:00	1,45	12,75
26/12/2022 04:00	1,56	12,75
26/12/2022 05:00	1,62	12,75
26/12/2022 06:00	1,56	12,75
26/12/2022 07:00	1,57	12,75
26/12/2022 08:00	1,57	13,25
26/12/2022 09:00	1,52	13,50
26/12/2022 10:00	1,49	13,75
26/12/2022 11:00	1,47	13,75
26/12/2022 12:00	1,47	13,75
26/12/2022 13:00	1,47	13,75
26/12/2022 14:00	1,47	13,75
26/12/2022 15:00	1,49	13,75
26/12/2022 16:00	1,67	13,75
26/12/2022 17:00	1,62	13,75
26/12/2022 18:00	1,55	13,00
26/12/2022 19:00	1,56	13,00
26/12/2022 20:00	1,59	13,00
26/12/2022 21:00	1,59	13,00
26/12/2022 22:00	1,59	13,00
26/12/2022 23:00	1,59	13,00
27/12/2022 00:00	1,59	12,75
27/12/2022 01:00	1,59	13,00
27/12/2022 02:00	1,58	12,75
27/12/2022 03:00	1,58	12,75
27/12/2022 04:00	1,59	12,75
27/12/2022 05:00	1,67	12,75
27/12/2022 06:00	1,90	12,75
27/12/2022 07:00	1,85	12,75
27/12/2022 08:00	1,77	13,50
27/12/2022 09:00	1,71	13,75
27/12/2022 10:00	1,69	13,75
27/12/2022 11:00	1,69	13,75
27/12/2022 12:00	1,69	13,75
27/12/2022 13:00	1,70	13,75
27/12/2022 14:00	1,71	13,75
27/12/2022 15:00	1,72	13,75
27/12/2022 16:00	1,73	13,75
27/12/2022 17:00	1,73	13,75
27/12/2022 18:00	1,73	13,25
27/12/2022 19:00	1,76	13,00
27/12/2022 20:00	1,77	13,00
27/12/2022 21:00	1,82	13,00
27/12/2022 22:00	1,84	13,00
27/12/2022 23:00	1,83	13,00

28/12/2022 00:00	1,82	13,00
28/12/2022 01:00	1,84	13,00
28/12/2022 02:00	1,92	12,75
28/12/2022 03:00	2,09	12,75
28/12/2022 04:00	2,31	12,75
28/12/2022 05:00	2,81	12,75
28/12/2022 06:00	3,06	12,75
28/12/2022 07:00	3,05	12,75
28/12/2022 08:00	2,89	13,00
28/12/2022 09:00	2,72	13,25
28/12/2022 10:00	2,67	13,50
28/12/2022 11:00	2,63	13,75
28/12/2022 12:00	2,62	13,75
28/12/2022 13:00	2,57	13,75
28/12/2022 14:00	2,56	13,75
28/12/2022 15:00	2,50	13,75
28/12/2022 16:00	2,48	13,75
28/12/2022 17:00	2,45	13,00
28/12/2022 18:00	2,43	13,00
28/12/2022 19:00	2,39	13,00
28/12/2022 20:00	2,36	13,00
28/12/2022 21:00	2,36	13,00
28/12/2022 22:00	2,36	13,00
28/12/2022 23:00	2,36	13,00
29/12/2022 00:00	2,38	13,00
29/12/2022 01:00	2,40	13,00
29/12/2022 02:00	2,42	12,75
29/12/2022 03:00	2,43	12,75
29/12/2022 04:00	2,44	12,75
29/12/2022 05:00	2,45	12,75
29/12/2022 06:00	2,46	12,75
29/12/2022 07:00	2,47	12,75
29/12/2022 08:00	2,47	13,50
29/12/2022 09:00	2,48	13,75
29/12/2022 10:00	2,49	13,50
29/12/2022 11:00	2,50	13,75
29/12/2022 12:00	2,49	13,75
29/12/2022 13:00	2,50	13,75
29/12/2022 14:00	2,49	13,75
29/12/2022 15:00	2,50	13,75
29/12/2022 16:00	2,49	13,75
29/12/2022 17:00	2,47	13,75
29/12/2022 18:00	2,47	13,25
29/12/2022 19:00	2,44	13,00
29/12/2022 20:00	2,44	13,00
29/12/2022 21:00	2,42	13,00
29/12/2022 22:00	2,42	13,00
29/12/2022 23:00	2,42	13,00
30/12/2022 00:00	2,40	13,00
30/12/2022 01:00	2,37	13,00

30/12/2022 02:00	2,38	13,00
30/12/2022 03:00	2,38	12,75
30/12/2022 04:00	2,39	12,75
30/12/2022 05:00	2,36	12,75
30/12/2022 06:00	2,34	12,75
30/12/2022 07:00	2,33	13,00
30/12/2022 08:00	2,32	13,75
30/12/2022 09:00	2,32	13,75
30/12/2022 10:00	2,31	13,75
30/12/2022 11:00	2,30	13,75
30/12/2022 12:00	2,28	13,75
30/12/2022 13:00	2,27	13,75
30/12/2022 14:00	2,25	13,75
30/12/2022 15:00	2,23	13,75
30/12/2022 16:00	2,46	13,75
30/12/2022 17:00	2,63	13,75
30/12/2022 18:00	2,51	13,00
30/12/2022 19:00	2,34	13,00
30/12/2022 20:00	2,34	13,00
30/12/2022 21:00	2,37	13,00
30/12/2022 22:00	2,42	13,00
30/12/2022 23:00	2,45	13,00
31/12/2022 00:00	2,44	13,00
31/12/2022 01:00	2,40	12,75
31/12/2022 02:00	2,32	12,75
31/12/2022 03:00	2,24	12,75
31/12/2022 04:00	2,19	12,75
31/12/2022 05:00	2,15	12,75
31/12/2022 06:00	2,14	12,75
31/12/2022 07:00	2,14	13,50
31/12/2022 08:00	2,13	13,75
31/12/2022 09:00	2,14	13,75
31/12/2022 10:00	2,12	13,75
31/12/2022 11:00	2,10	13,75
31/12/2022 12:00	2,08	13,75
31/12/2022 13:00	2,04	13,75
31/12/2022 14:00	2,02	13,75
31/12/2022 15:00	1,99	13,75
31/12/2022 16:00	1,97	13,75
31/12/2022 17:00	1,94	13,75
31/12/2022 18:00	1,93	13,00
31/12/2022 19:00	1,93	13,00
31/12/2022 20:00	1,92	13,00
31/12/2022 21:00	1,92	0,00
31/12/2022 22:00	1,91	0,00
31/12/2022 23:00	1,91	0,00
01/01/2023 00:00	1,90	13,00
01/01/2023 01:00	1,90	13,00
01/01/2023 02:00	1,89	12,75
01/01/2023 03:00	1,88	12,75

01/01/2023 04:00	1,87	12,75
01/01/2023 05:00	1,87	12,75
01/01/2023 06:00	1,86	12,75
01/01/2023 07:00	1,86	13,25
01/01/2023 08:00	1,84	13,50
01/01/2023 09:00	1,84	13,75
01/01/2023 10:00	1,84	13,75
01/01/2023 11:00	1,84	13,75
01/01/2023 12:00	1,84	13,75
01/01/2023 13:00	1,82	13,75
01/01/2023 14:00	1,82	13,75
01/01/2023 15:00	1,81	13,75
01/01/2023 16:00	1,80	13,75
01/01/2023 17:00	1,79	13,75
01/01/2023 18:00	1,77	13,75
01/01/2023 19:00	1,77	13,00
01/01/2023 20:00	1,76	13,00
01/01/2023 21:00	1,73	13,00
01/01/2023 22:00	1,72	13,00
01/01/2023 23:00	1,70	13,00
02/01/2023 00:00	1,69	13,00
02/01/2023 01:00	1,68	12,75
02/01/2023 02:00	1,67	12,75
02/01/2023 03:00	1,67	12,75
02/01/2023 04:00	1,68	12,75
02/01/2023 05:00	1,69	12,75
02/01/2023 06:00	1,69	12,75
02/01/2023 07:00	1,69	13,00
02/01/2023 08:00	1,70	13,75
02/01/2023 09:00	1,71	13,75
02/01/2023 10:00	1,72	13,75
02/01/2023 11:00	1,75	13,75
02/01/2023 12:00	1,77	13,75
02/01/2023 13:00	1,79	13,75
02/01/2023 14:00	1,81	13,75
02/01/2023 15:00	1,82	13,75
02/01/2023 16:00	1,84	13,75
02/01/2023 17:00	1,83	13,75
02/01/2023 18:00	1,83	13,00
02/01/2023 19:00	1,83	13,00
02/01/2023 20:00	1,81	13,00
02/01/2023 21:00	1,84	13,00
02/01/2023 22:00	1,96	13,00
02/01/2023 23:00	2,09	13,00
03/01/2023 00:00	2,04	12,75
03/01/2023 01:00	2,11	12,75
03/01/2023 02:00	2,27	12,75
03/01/2023 03:00	2,40	12,75
03/01/2023 04:00	2,52	12,75
03/01/2023 05:00	2,62	12,75

03/01/2023 06:00	2,67	12,75
03/01/2023 07:00	2,68	13,25
03/01/2023 08:00	2,64	13,50
03/01/2023 09:00	2,61	13,75
03/01/2023 10:00	2,57	13,75
03/01/2023 11:00	2,53	13,75
03/01/2023 12:00	2,52	13,75
03/01/2023 13:00	2,52	13,75
03/01/2023 14:00	2,51	13,75
03/01/2023 15:00	2,50	13,50
03/01/2023 16:00	2,49	13,00
03/01/2023 17:00	2,55	13,00
03/01/2023 18:00	2,50	13,50
03/01/2023 19:00	2,42	13,00
03/01/2023 20:00	2,39	13,00
03/01/2023 21:00	2,33	13,00
03/01/2023 22:00	2,28	13,00
03/01/2023 23:00	2,26	13,00
04/01/2023 00:00	2,22	12,75
04/01/2023 01:00	2,22	12,75
04/01/2023 02:00	2,19	12,75
04/01/2023 03:00	2,19	12,75
04/01/2023 04:00	2,17	12,75
04/01/2023 05:00	2,16	12,75
04/01/2023 06:00	2,14	12,75
04/01/2023 07:00	2,11	13,50
04/01/2023 08:00	2,09	13,50
04/01/2023 09:00	2,08	13,75
04/01/2023 10:00	2,09	13,50
04/01/2023 11:00	2,19	13,75
04/01/2023 12:00	2,21	13,75
04/01/2023 13:00	2,14	13,75
04/01/2023 14:00	2,14	13,75
04/01/2023 15:00	2,12	13,75
04/01/2023 16:00	2,12	13,75
04/01/2023 17:00	2,11	13,75
04/01/2023 18:00	2,10	13,25
04/01/2023 19:00	2,17	13,00
04/01/2023 20:00	2,64	13,00
04/01/2023 21:00	2,82	13,00
04/01/2023 22:00	2,66	13,00
04/01/2023 23:00	2,61	13,00
05/01/2023 00:00	2,67	13,00
05/01/2023 01:00	2,66	12,75
05/01/2023 02:00	2,57	12,75
05/01/2023 03:00	2,52	12,75
05/01/2023 04:00	2,49	12,75
05/01/2023 05:00	2,49	12,75
05/01/2023 06:00	2,47	12,75
05/01/2023 07:00	2,46	13,00

05/01/2023 08:00	2,42	13,50
05/01/2023 09:00	2,37	13,50
05/01/2023 10:00	2,31	13,75
05/01/2023 11:00	2,28	13,75
05/01/2023 12:00	2,25	13,75
05/01/2023 13:00	2,24	13,75
05/01/2023 14:00	2,25	13,75
05/01/2023 15:00	2,26	13,75
05/01/2023 16:00	2,27	13,75
05/01/2023 17:00	2,30	13,25
05/01/2023 18:00	2,31	13,00
05/01/2023 19:00	2,33	13,00
05/01/2023 20:00	2,34	13,00
05/01/2023 21:00	2,35	13,00
05/01/2023 22:00	2,35	13,00
05/01/2023 23:00	2,33	13,00
06/01/2023 00:00	2,31	13,00
06/01/2023 01:00	2,29	12,75
06/01/2023 02:00	2,27	12,75
06/01/2023 03:00	2,26	12,75
06/01/2023 04:00	2,24	12,75
06/01/2023 05:00	2,22	12,75
06/01/2023 06:00	2,22	12,75
06/01/2023 07:00	2,20	13,00
06/01/2023 08:00	2,19	13,50
06/01/2023 09:00	2,17	13,75
06/01/2023 10:00	2,15	13,75
06/01/2023 11:00	2,14	13,75
06/01/2023 12:00	2,12	13,75
06/01/2023 13:00	2,11	13,75
06/01/2023 14:00	2,09	13,75
06/01/2023 15:00	2,08	13,75
06/01/2023 16:00	2,07	13,75
06/01/2023 17:00	2,05	13,75
06/01/2023 18:00	2,03	13,25
06/01/2023 19:00	2,02	13,00
06/01/2023 20:00	2,01	13,00
06/01/2023 21:00	1,98	13,00
06/01/2023 22:00	1,97	13,00
06/01/2023 23:00	1,96	13,00
07/01/2023 00:00	1,94	13,00
07/01/2023 01:00	1,93	13,00
07/01/2023 02:00	1,91	12,75
07/01/2023 03:00	1,91	12,75
07/01/2023 04:00	1,90	12,75
07/01/2023 05:00	1,89	12,75
07/01/2023 06:00	1,87	12,75
07/01/2023 07:00	1,86	13,25
07/01/2023 08:00	1,86	13,50
07/01/2023 09:00	1,85	13,75

07/01/2023 10:00	1,84	13,75
07/01/2023 11:00	1,83	13,75
07/01/2023 12:00	1,82	13,75
07/01/2023 13:00	1,81	13,75
07/01/2023 14:00	1,80	13,75
07/01/2023 15:00	1,79	13,75
07/01/2023 16:00	1,78	13,75
07/01/2023 17:00	1,77	13,75
07/01/2023 18:00	1,77	13,00
07/01/2023 19:00	1,77	13,00
07/01/2023 20:00	1,76	13,00
07/01/2023 21:00	1,76	13,00
07/01/2023 22:00	1,74	13,00
07/01/2023 23:00	1,72	13,00
08/01/2023 00:00	1,72	13,00
08/01/2023 01:00	1,71	12,75
08/01/2023 02:00	1,71	12,75
08/01/2023 03:00	1,69	12,75
08/01/2023 04:00	1,69	12,75
08/01/2023 05:00	1,69	12,75
08/01/2023 06:00	1,68	12,75
08/01/2023 07:00	1,67	13,00
08/01/2023 08:00	1,67	13,50
08/01/2023 09:00	1,67	13,75
08/01/2023 10:00	1,66	13,75
08/01/2023 11:00	1,66	13,75
08/01/2023 12:00	1,65	13,75
08/01/2023 13:00	1,64	13,75
08/01/2023 14:00	1,66	13,75
08/01/2023 15:00	1,75	13,75
08/01/2023 16:00	1,72	13,75
08/01/2023 17:00	1,67	13,75
08/01/2023 18:00	1,65	13,00
08/01/2023 19:00	1,65	13,00
08/01/2023 20:00	1,66	13,00
08/01/2023 21:00	1,64	13,00
08/01/2023 22:00	1,64	13,00
08/01/2023 23:00	1,64	13,00
09/01/2023 00:00	1,65	13,00
09/01/2023 01:00	1,65	12,75
09/01/2023 02:00	1,65	12,75
09/01/2023 03:00	1,65	12,75
09/01/2023 04:00	1,66	12,75
09/01/2023 05:00	1,66	12,75
09/01/2023 06:00	1,66	12,75
09/01/2023 07:00	1,64	13,25
09/01/2023 08:00	1,64	13,50
09/01/2023 09:00	1,63	13,75
09/01/2023 10:00	1,64	13,75
09/01/2023 11:00	1,64	13,75

09/01/2023 12:00	1,66	13,75
09/01/2023 13:00	1,68	13,75
09/01/2023 14:00	1,72	13,75
09/01/2023 15:00	1,72	13,75
09/01/2023 16:00	1,71	13,00
09/01/2023 17:00	1,83	13,00
09/01/2023 18:00	1,94	13,00
09/01/2023 19:00	1,97	13,00
09/01/2023 20:00	2,04	13,00
09/01/2023 21:00	2,07	13,00
09/01/2023 22:00	2,06	13,00
09/01/2023 23:00	2,04	13,00
10/01/2023 00:00	2,02	12,75
10/01/2023 01:00	2,01	12,75
10/01/2023 02:00	1,97	12,75
10/01/2023 03:00	1,95	12,75
10/01/2023 04:00	1,92	12,75
10/01/2023 05:00	1,97	12,75
10/01/2023 06:00	1,99	12,75
10/01/2023 07:00	1,99	13,00
10/01/2023 08:00	1,99	13,50
10/01/2023 09:00	2,00	13,75
10/01/2023 10:00	2,01	13,75
10/01/2023 11:00	2,03	13,75
10/01/2023 12:00	2,02	13,75
10/01/2023 13:00	2,05	13,75
10/01/2023 14:00	2,03	13,75
10/01/2023 15:00	2,02	13,75
10/01/2023 16:00	2,01	13,75
10/01/2023 17:00	1,99	13,75
10/01/2023 18:00	1,97	13,25
10/01/2023 19:00	1,97	13,00
10/01/2023 20:00	1,94	13,00
10/01/2023 21:00	1,93	13,00
10/01/2023 22:00	1,92	13,00
10/01/2023 23:00	1,92	13,00
11/01/2023 00:00	1,91	13,00
11/01/2023 01:00	1,91	13,00
11/01/2023 02:00	1,90	13,00
11/01/2023 03:00	1,89	12,75
11/01/2023 04:00	1,88	12,75
11/01/2023 05:00	1,87	12,75
11/01/2023 06:00	1,87	12,75
11/01/2023 07:00	1,87	12,75
11/01/2023 08:00	1,87	12,75
11/01/2023 09:00	1,89	12,75
11/01/2023 10:00	1,96	13,50
11/01/2023 11:00	1,96	13,50
11/01/2023 12:00	1,91	13,75
11/01/2023 13:00	1,89	13,75



11/01/2023 14:00	1,88	13,75
11/01/2023 15:00	1,87	13,75
11/01/2023 16:00	1,86	13,75
11/01/2023 17:00	1,86	13,75
11/01/2023 18:00	1,86	13,25
11/01/2023 19:00	1,85	13,00
11/01/2023 20:00	1,84	13,00
11/01/2023 21:00	1,84	13,00
11/01/2023 22:00	1,82	13,00
11/01/2023 23:00	1,82	13,00
12/01/2023 00:00	1,81	13,00
12/01/2023 01:00	1,80	13,00
12/01/2023 02:00	1,79	12,75
12/01/2023 03:00	1,79	12,75
12/01/2023 04:00	1,79	12,75
12/01/2023 05:00	1,80	12,75
12/01/2023 06:00	1,79	12,75
12/01/2023 07:00	1,79	12,75
12/01/2023 08:00	1,80	13,25
12/01/2023 09:00	1,82	13,75
12/01/2023 10:00	1,80	13,75
12/01/2023 11:00	1,77	13,75
12/01/2023 12:00	1,78	13,75
12/01/2023 13:00	1,79	13,75
12/01/2023 14:00	1,81	13,75
12/01/2023 15:00	1,82	13,75
12/01/2023 16:00	1,86	13,75
12/01/2023 17:00	1,89	13,00
12/01/2023 18:00	1,93	13,00
12/01/2023 19:00	1,98	13,00
12/01/2023 20:00	2,02	13,00
12/01/2023 21:00	2,10	13,00
12/01/2023 22:00	2,12	13,00
12/01/2023 23:00	2,14	13,00
13/01/2023 00:00	2,15	13,00
13/01/2023 01:00	2,16	13,00
13/01/2023 02:00	2,17	12,75
13/01/2023 03:00	2,16	12,75
13/01/2023 04:00	2,14	12,75
13/01/2023 05:00	2,12	12,75
13/01/2023 06:00	2,09	12,75
13/01/2023 07:00	2,06	13,25
13/01/2023 08:00	2,04	13,75
13/01/2023 09:00	2,00	13,75
13/01/2023 10:00	1,97	13,75
13/01/2023 11:00	1,94	13,75
13/01/2023 12:00	1,92	13,75
13/01/2023 13:00	1,90	13,75
13/01/2023 14:00	1,88	13,25
13/01/2023 15:00	1,88	13,75

13/01/2023 16:00	1,88	13,75
13/01/2023 17:00	1,86	13,75
13/01/2023 18:00	1,86	13,50
13/01/2023 19:00	1,86	13,00
13/01/2023 20:00	1,85	13,00
13/01/2023 21:00	1,83	13,00
13/01/2023 22:00	1,82	13,00
13/01/2023 23:00	1,82	13,00
14/01/2023 00:00	2,11	13,00
14/01/2023 01:00	2,69	13,00
14/01/2023 02:00	2,78	12,75
14/01/2023 03:00	2,61	12,75
14/01/2023 04:00	2,46	12,75
14/01/2023 05:00	2,31	12,75
14/01/2023 06:00	2,27	12,75
14/01/2023 07:00	2,26	13,00
14/01/2023 08:00	2,24	13,75
14/01/2023 09:00	2,22	13,75
14/01/2023 10:00	2,19	13,75
14/01/2023 11:00	2,16	13,75
14/01/2023 12:00	2,11	13,75
14/01/2023 13:00	2,09	13,75
14/01/2023 14:00	2,06	13,75
14/01/2023 15:00	2,04	13,75
14/01/2023 16:00	2,03	13,50
14/01/2023 17:00	2,03	13,25
14/01/2023 18:00	2,04	13,25
14/01/2023 19:00	2,04	13,00
14/01/2023 20:00	2,05	13,00
14/01/2023 21:00	2,05	13,00
14/01/2023 22:00	2,06	13,00
14/01/2023 23:00	2,05	13,00
15/01/2023 00:00	2,05	13,00
15/01/2023 01:00	2,03	13,00
15/01/2023 02:00	2,01	12,75
15/01/2023 03:00	1,98	12,75
15/01/2023 04:00	1,95	12,75
15/01/2023 05:00	1,92	12,75
15/01/2023 06:00	1,90	12,75
15/01/2023 07:00	1,87	13,50
15/01/2023 08:00	1,85	13,50
15/01/2023 09:00	1,82	13,75
15/01/2023 10:00	1,80	13,75
15/01/2023 11:00	1,79	13,75
15/01/2023 12:00	1,77	13,75
15/01/2023 13:00	1,76	13,75
15/01/2023 14:00	1,75	13,75
15/01/2023 15:00	1,73	13,75
15/01/2023 16:00	1,72	13,75
15/01/2023 17:00	1,71	13,75

15/01/2023 18:00	1,70	13,25
15/01/2023 19:00	1,69	13,00
15/01/2023 20:00	1,68	13,00
15/01/2023 21:00	1,67	13,00
15/01/2023 22:00	1,67	13,00
15/01/2023 23:00	1,66	13,00
16/01/2023 00:00	1,66	13,00
16/01/2023 01:00	1,64	12,75
16/01/2023 02:00	1,64	12,75
16/01/2023 03:00	1,62	12,75
16/01/2023 04:00	1,62	12,75
16/01/2023 05:00	1,62	12,75
16/01/2023 06:00	1,62	12,75
16/01/2023 07:00	1,65	13,00
16/01/2023 08:00	1,66	13,75
16/01/2023 09:00	1,64	13,50
16/01/2023 10:00	1,63	13,75
16/01/2023 11:00	1,64	13,75
16/01/2023 12:00	1,64	13,75
16/01/2023 13:00	1,64	13,75
16/01/2023 14:00	1,61	13,75
16/01/2023 15:00	1,61	13,75
16/01/2023 16:00	1,59	13,75
16/01/2023 17:00	1,71	13,00
16/01/2023 18:00	2,12	13,00
16/01/2023 19:00	1,86	13,00
16/01/2023 20:00	1,69	13,00
16/01/2023 21:00	1,64	13,00
16/01/2023 22:00	1,61	13,00
16/01/2023 23:00	1,59	13,00
17/01/2023 00:00	1,58	12,75
17/01/2023 01:00	1,57	12,75
17/01/2023 02:00	1,58	12,75
17/01/2023 03:00	1,58	12,75
17/01/2023 04:00	1,58	12,75
17/01/2023 05:00	1,57	12,75
17/01/2023 06:00	1,59	12,75
17/01/2023 07:00	1,60	13,00
17/01/2023 08:00	1,62	13,75
17/01/2023 09:00	1,67	13,75
17/01/2023 10:00	1,72	13,75
17/01/2023 11:00	1,79	13,75
17/01/2023 12:00	1,85	13,75
17/01/2023 13:00	1,91	13,75
17/01/2023 14:00	1,97	13,75
17/01/2023 15:00	2,01	13,75
17/01/2023 16:00	2,15	13,00
17/01/2023 17:00	2,24	13,25
17/01/2023 18:00	2,14	13,00
17/01/2023 19:00	2,07	13,00

17/01/2023 20:00	2,36	13,00
17/01/2023 21:00	2,50	13,00
17/01/2023 22:00	2,39	13,00
17/01/2023 23:00	2,34	13,00
18/01/2023 00:00	2,31	13,00
18/01/2023 01:00	2,26	12,75
18/01/2023 02:00	2,26	12,75
18/01/2023 03:00	2,24	12,75
18/01/2023 04:00	2,21	12,75
18/01/2023 05:00	2,18	12,75
18/01/2023 06:00	2,12	12,75
18/01/2023 07:00	2,07	13,00
18/01/2023 08:00	2,03	13,75
18/01/2023 09:00	1,99	13,50
18/01/2023 10:00	1,96	13,75
18/01/2023 11:00	1,94	13,75
18/01/2023 12:00	1,94	13,75
18/01/2023 13:00	1,93	13,75
18/01/2023 14:00	1,92	13,75
18/01/2023 15:00	1,91	13,75
18/01/2023 16:00	1,91	13,75
18/01/2023 17:00	1,88	13,00
18/01/2023 18:00	1,86	13,00
18/01/2023 19:00	1,85	13,00
18/01/2023 20:00	1,84	13,00
18/01/2023 21:00	1,82	13,00
18/01/2023 22:00	1,81	13,00
18/01/2023 23:00	1,87	12,75
19/01/2023 00:00	1,99	12,75
19/01/2023 01:00	2,09	12,75
19/01/2023 02:00	2,15	12,75
19/01/2023 03:00	2,19	12,75
19/01/2023 04:00	2,23	12,75
19/01/2023 05:00	2,27	12,75
19/01/2023 06:00	2,29	12,75
19/01/2023 07:00	2,32	13,25
19/01/2023 08:00	2,32	13,75
19/01/2023 09:00	2,31	13,75
19/01/2023 10:00	2,29	13,75
19/01/2023 11:00	2,24	13,75
19/01/2023 12:00	2,18	13,75
19/01/2023 13:00	2,11	13,75
19/01/2023 14:00	2,06	13,75
19/01/2023 15:00	2,01	13,75
19/01/2023 16:00	1,98	13,75
19/01/2023 17:00	1,93	13,75
19/01/2023 18:00	1,91	13,00
19/01/2023 19:00	1,89	13,00
19/01/2023 20:00	1,98	13,00
19/01/2023 21:00	2,05	13,00

19/01/2023 22:00	2,01	13,00
19/01/2023 23:00	2,00	13,00
20/01/2023 00:00	1,99	13,00
20/01/2023 01:00	1,97	12,75
20/01/2023 02:00	1,95	12,75
20/01/2023 03:00	1,95	12,75
20/01/2023 04:00	1,94	12,75
20/01/2023 05:00	1,94	12,75
20/01/2023 06:00	1,95	12,75
20/01/2023 07:00	1,96	12,75
20/01/2023 08:00	1,97	13,25
20/01/2023 09:00	1,99	13,50
20/01/2023 10:00	2,01	13,75
20/01/2023 11:00	2,06	13,50
20/01/2023 12:00	2,09	13,75
20/01/2023 13:00	2,14	13,75
20/01/2023 14:00	2,19	13,75
20/01/2023 15:00	2,22	13,75
20/01/2023 16:00	2,26	13,50
20/01/2023 17:00	2,31	13,75
20/01/2023 18:00	2,32	13,00
20/01/2023 19:00	2,29	13,00
20/01/2023 20:00	2,29	13,00
20/01/2023 21:00	2,27	13,00
20/01/2023 22:00	2,28	13,00
20/01/2023 23:00	2,28	13,00
21/01/2023 00:00	2,24	13,00
21/01/2023 01:00	2,22	13,00
21/01/2023 02:00	2,19	12,75
21/01/2023 03:00	2,17	12,75
21/01/2023 04:00	2,16	12,75
21/01/2023 05:00	2,14	12,75
21/01/2023 06:00	2,13	12,75
21/01/2023 07:00	2,13	13,00
21/01/2023 08:00	2,14	13,50
21/01/2023 09:00	2,16	13,75
21/01/2023 10:00	2,20	13,75
21/01/2023 11:00	2,21	13,75
21/01/2023 12:00	2,24	13,75
21/01/2023 13:00	2,26	13,75
21/01/2023 14:00	2,27	13,75
21/01/2023 15:00	2,29	13,75
21/01/2023 16:00	2,29	13,75
21/01/2023 17:00	2,29	13,75
21/01/2023 18:00	2,28	13,00
21/01/2023 19:00	2,28	13,00
21/01/2023 20:00	2,27	13,00
21/01/2023 21:00	2,27	13,00
21/01/2023 22:00	2,26	13,00
21/01/2023 23:00	2,25	13,00

22/01/2023 00:00	2,23	13,00
22/01/2023 01:00	2,22	13,00
22/01/2023 02:00	2,19	12,75
22/01/2023 03:00	2,17	12,75
22/01/2023 04:00	2,15	12,75
22/01/2023 05:00	2,12	12,75
22/01/2023 06:00	2,09	12,75
22/01/2023 07:00	2,07	13,00
22/01/2023 08:00	2,06	13,50
22/01/2023 09:00	2,03	13,50
22/01/2023 10:00	2,01	13,75
22/01/2023 11:00	2,00	13,75
22/01/2023 12:00	1,99	13,75
22/01/2023 13:00	1,97	13,75
22/01/2023 14:00	1,99	13,75
22/01/2023 15:00	1,98	13,75
22/01/2023 16:00	1,97	13,75
22/01/2023 17:00	1,97	13,75
22/01/2023 18:00	1,96	13,00
22/01/2023 19:00	1,96	13,00
22/01/2023 20:00	1,94	13,00
22/01/2023 21:00	1,94	13,00
22/01/2023 22:00	1,94	13,00
22/01/2023 23:00	1,93	13,00
23/01/2023 00:00	1,92	13,00
23/01/2023 01:00	1,90	12,75
23/01/2023 02:00	1,89	12,75
23/01/2023 03:00	1,87	12,75
23/01/2023 04:00	1,86	12,75
23/01/2023 05:00	1,85	12,75
23/01/2023 06:00	1,83	12,75
23/01/2023 07:00	1,81	13,50
23/01/2023 08:00	1,79	13,75
23/01/2023 09:00	1,78	13,75
23/01/2023 10:00	1,76	13,75
23/01/2023 11:00	1,75	13,75
23/01/2023 12:00	1,73	13,75
23/01/2023 13:00	1,71	13,75
23/01/2023 14:00	1,70	13,75
23/01/2023 15:00	1,69	13,75
23/01/2023 16:00	1,71	13,25
23/01/2023 17:00	1,68	13,75
23/01/2023 18:00	1,67	13,00
23/01/2023 19:00	1,66	13,00
23/01/2023 20:00	1,66	13,00
23/01/2023 21:00	1,65	13,00
23/01/2023 22:00	1,64	13,00
23/01/2023 23:00	1,64	13,00
24/01/2023 00:00	1,62	13,00
24/01/2023 01:00	1,62	13,00

24/01/2023 02:00	1,62	12,75
24/01/2023 03:00	1,61	12,75
24/01/2023 04:00	1,61	12,75
24/01/2023 05:00	1,60	12,75
24/01/2023 06:00	1,60	12,75
24/01/2023 07:00	1,59	13,25
24/01/2023 08:00	1,59	13,50
24/01/2023 09:00	1,59	13,50
24/01/2023 10:00	1,59	13,75
24/01/2023 11:00	1,59	13,75
24/01/2023 12:00	1,59	13,75
24/01/2023 13:00	1,58	13,75
24/01/2023 14:00	1,59	13,75
24/01/2023 15:00	1,58	13,75
24/01/2023 16:00	1,58	13,75
24/01/2023 17:00	1,57	13,25
24/01/2023 18:00	1,57	13,25
24/01/2023 19:00	1,57	13,00
24/01/2023 20:00	1,57	13,00
24/01/2023 21:00	1,57	13,00
24/01/2023 22:00	1,57	13,00
24/01/2023 23:00	1,56	13,00
25/01/2023 00:00	1,56	13,00
25/01/2023 01:00	1,56	13,00
25/01/2023 02:00	1,56	12,75
25/01/2023 03:00	1,56	12,75
25/01/2023 04:00	1,55	12,75
25/01/2023 05:00	1,54	12,75
25/01/2023 06:00	1,54	12,75
25/01/2023 07:00	1,54	12,75
25/01/2023 08:00	1,54	13,75
25/01/2023 09:00	1,54	13,50
25/01/2023 10:00	1,52	13,75
25/01/2023 11:00	1,54	13,75
25/01/2023 12:00	1,52	13,75
25/01/2023 13:00	1,52	13,75
25/01/2023 14:00	1,51	13,75
25/01/2023 15:00	1,51	13,75
25/01/2023 16:00	1,51	13,75
25/01/2023 17:00	1,51	13,25
25/01/2023 18:00	1,51	13,00
25/01/2023 19:00	1,51	13,00
25/01/2023 20:00	1,51	13,00
25/01/2023 21:00	1,51	13,00
25/01/2023 22:00	1,51	13,00
25/01/2023 23:00	1,51	13,00
26/01/2023 00:00	1,51	13,00
26/01/2023 01:00	1,50	12,75
26/01/2023 02:00	1,51	12,75
26/01/2023 03:00	1,50	12,75

26/01/2023 04:00	1,50	12,75
26/01/2023 05:00	1,49	12,75
26/01/2023 06:00	1,49	12,75
26/01/2023 07:00	1,49	13,00
26/01/2023 08:00	1,49	13,75
26/01/2023 09:00	1,50	13,50
26/01/2023 10:00	1,50	13,75
26/01/2023 11:00	1,49	13,75
26/01/2023 12:00	1,49	13,75
26/01/2023 13:00	1,49	13,75
26/01/2023 14:00	1,49	13,75
26/01/2023 15:00	1,49	13,75
26/01/2023 16:00	1,49	13,75
26/01/2023 17:00	1,49	13,25
26/01/2023 18:00	1,49	13,00
26/01/2023 19:00	1,49	13,00
26/01/2023 20:00	1,49	13,00
26/01/2023 21:00	1,50	13,00
26/01/2023 22:00	1,51	13,00
26/01/2023 23:00	1,51	13,00
27/01/2023 00:00	1,51	13,00
27/01/2023 01:00	1,52	12,75
27/01/2023 02:00	1,52	12,75
27/01/2023 03:00	1,52	12,75
27/01/2023 04:00	1,54	12,75
27/01/2023 05:00	1,54	12,75
27/01/2023 06:00	1,52	12,75
27/01/2023 07:00	1,52	12,75
27/01/2023 08:00	1,52	13,75
27/01/2023 09:00	1,52	13,50
27/01/2023 10:00	1,52	13,75
27/01/2023 11:00	1,51	13,75
27/01/2023 12:00	1,51	13,75
27/01/2023 13:00	1,50	13,75
27/01/2023 14:00	1,49	13,75
27/01/2023 15:00	1,49	13,75
27/01/2023 16:00	1,49	13,75
27/01/2023 17:00	1,47	13,25
27/01/2023 18:00	1,47	13,00
27/01/2023 19:00	1,47	13,00
27/01/2023 20:00	1,47	13,00
27/01/2023 21:00	1,46	13,00
27/01/2023 22:00	1,46	13,00
27/01/2023 23:00	1,45	13,00
28/01/2023 00:00	1,44	13,00
28/01/2023 01:00	1,45	13,00
28/01/2023 02:00	1,44	12,75
28/01/2023 03:00	1,44	12,75
28/01/2023 04:00	1,43	12,75
28/01/2023 05:00	1,43	12,75



28/01/2023 06:00	1,43	12,75
28/01/2023 07:00	1,43	13,00
28/01/2023 08:00	1,43	13,50
28/01/2023 09:00	1,43	13,75
28/01/2023 10:00	1,42	13,75
28/01/2023 11:00	1,42	13,75
28/01/2023 12:00	1,42	13,75
28/01/2023 13:00	1,42	13,75
28/01/2023 14:00	1,42	13,75
28/01/2023 15:00	1,61	13,75
28/01/2023 16:00	1,81	13,75
28/01/2023 17:00	1,61	13,75
28/01/2023 18:00	1,49	13,75
28/01/2023 19:00	1,47	13,00
28/01/2023 20:00	1,46	13,00
28/01/2023 21:00	1,51	13,00
28/01/2023 22:00	1,51	13,00
28/01/2023 23:00	1,46	13,00
29/01/2023 00:00	1,44	13,00
29/01/2023 01:00	1,44	13,00
29/01/2023 02:00	1,44	12,75
29/01/2023 03:00	1,44	12,75
29/01/2023 04:00	1,44	12,75
29/01/2023 05:00	1,44	12,75
29/01/2023 06:00	1,44	12,75
29/01/2023 07:00	1,44	12,75
29/01/2023 08:00	1,43	13,75
29/01/2023 09:00	1,42	13,75
29/01/2023 10:00	1,42	13,75
29/01/2023 11:00	1,42	13,75
29/01/2023 12:00	1,43	13,75
29/01/2023 13:00	1,42	13,75
29/01/2023 14:00	1,43	13,75
29/01/2023 15:00	1,42	13,75
29/01/2023 16:00	1,43	13,75
29/01/2023 17:00	1,42	13,75
29/01/2023 18:00	1,42	13,75
29/01/2023 19:00	1,42	13,00
29/01/2023 20:00	1,43	13,00
29/01/2023 21:00	2,51	13,00
29/01/2023 22:00	3,01	13,00
29/01/2023 23:00	2,61	13,00
30/01/2023 00:00	2,25	13,00
30/01/2023 01:00	2,04	13,00
30/01/2023 02:00	1,87	12,75
30/01/2023 03:00	1,75	12,75
30/01/2023 04:00	1,66	12,75
30/01/2023 05:00	1,62	12,75
30/01/2023 06:00	1,60	12,75
30/01/2023 07:00	1,61	13,00

30/01/2023 08:00	1,63	13,50
30/01/2023 09:00	1,64	13,50
30/01/2023 10:00	1,62	13,75
30/01/2023 11:00	1,61	13,75
30/01/2023 12:00	1,59	13,75
30/01/2023 13:00	1,57	13,75
30/01/2023 14:00	1,55	13,75
30/01/2023 15:00	1,54	13,75
30/01/2023 16:00	1,56	13,00
30/01/2023 17:00	1,67	13,00
30/01/2023 18:00	1,65	13,25
30/01/2023 19:00	1,57	13,00
30/01/2023 20:00	1,52	13,00
30/01/2023 21:00	1,51	13,00
30/01/2023 22:00	1,51	13,00
30/01/2023 23:00	1,51	13,00
31/01/2023 00:00	1,41	13,00
31/01/2023 01:00	1,41	12,75
31/01/2023 02:00	1,41	12,75
31/01/2023 03:00	1,40	12,75
31/01/2023 04:00	1,39	12,75
31/01/2023 05:00	1,39	12,75
31/01/2023 06:00	1,38	12,75
31/01/2023 07:00	1,37	12,75
31/01/2023 08:00	1,37	13,75
31/01/2023 09:00	1,36	13,50
31/01/2023 10:00	1,36	13,75
31/01/2023 11:00	1,36	13,75
31/01/2023 12:00	1,36	13,75
31/01/2023 13:00	1,36	13,75
31/01/2023 14:00	1,36	13,75
31/01/2023 15:00	1,36	13,75
31/01/2023 16:00	1,36	13,75
31/01/2023 17:00	1,36	13,75
31/01/2023 18:00	1,37	13,25
31/01/2023 19:00	1,36	13,00
31/01/2023 20:00	1,36	13,00
31/01/2023 21:00	1,36	13,00
31/01/2023 22:00	1,36	13,00
31/01/2023 23:00	1,54	13,00

## **ANEXO II**

### **DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 22/12/2022 a 31/01/2023**

Data	Data	Bateria
22/12/2022 00:00	1,74	12,5
22/12/2022 01:00	1,74	12,5
22/12/2022 02:00	1,74	12,5
22/12/2022 03:00	1,74	12,5
22/12/2022 04:00	1,74	12,5
22/12/2022 05:00	1,74	12,5
22/12/2022 06:00	1,74	12,5
22/12/2022 07:00	1,74	13,0
22/12/2022 08:00	1,74	13,3
22/12/2022 09:00	1,74	13,5
22/12/2022 10:00	1,73	13,5
22/12/2022 11:00	1,73	13,5
22/12/2022 12:00	1,72	13,8
22/12/2022 13:00	1,72	13,5
22/12/2022 14:00	1,72	13,5
22/12/2022 15:00	1,72	13,5
22/12/2022 16:00	1,71	13,3
22/12/2022 17:00	1,70	13,3
22/12/2022 18:00	1,70	12,8
22/12/2022 19:00	1,70	12,8
22/12/2022 20:00	1,69	12,8
22/12/2022 21:00	1,69	12,8
22/12/2022 22:00	1,69	12,8
22/12/2022 23:00	1,69	12,5
23/12/2022 00:00	1,69	12,5
23/12/2022 01:00	1,68	12,5
23/12/2022 02:00	1,68	12,5
23/12/2022 03:00	1,69	12,5
23/12/2022 04:00	1,69	12,5
23/12/2022 05:00	1,68	12,5
23/12/2022 06:00	1,68	12,5
23/12/2022 07:00	1,67	13,8
23/12/2022 08:00	1,67	13,5
23/12/2022 09:00	1,67	13,3
23/12/2022 10:00	1,67	13,5
23/12/2022 11:00	1,67	13,3
23/12/2022 12:00	1,67	13,5
23/12/2022 13:00	0,91	0,0
23/12/2022 14:00	1,67	13,5
23/12/2022 15:00	1,67	13,3
23/12/2022 16:00	1,67	13,5
23/12/2022 17:00	1,66	12,8
23/12/2022 18:00	1,66	12,8

23/12/2022 19:00	1,67	12,8
23/12/2022 20:00	1,95	12,8
23/12/2022 21:00	2,13	12,8
23/12/2022 22:00	2,14	12,8
23/12/2022 23:00	2,08	12,5
24/12/2022 00:00	2,02	12,5
24/12/2022 01:00	1,97	12,5
24/12/2022 02:00	1,96	12,5
24/12/2022 03:00	1,98	12,5
24/12/2022 04:00	2,00	12,5
24/12/2022 05:00	2,00	12,5
24/12/2022 06:00	2,02	12,5
24/12/2022 07:00	2,04	13,5
24/12/2022 08:00	2,05	13,3
24/12/2022 09:00	2,06	13,3
24/12/2022 10:00	2,07	13,3
24/12/2022 11:00	2,08	13,3
24/12/2022 12:00	2,09	13,3
24/12/2022 13:00	2,08	13,5
24/12/2022 14:00	2,06	13,3
24/12/2022 15:00	2,04	13,3
24/12/2022 16:00	2,02	13,5
24/12/2022 17:00	2,00	13,5
24/12/2022 18:00	1,97	12,8
24/12/2022 19:00	1,95	12,8
24/12/2022 20:00	1,92	12,8
24/12/2022 21:00	1,90	12,8
24/12/2022 22:00	1,89	12,8
24/12/2022 23:00	1,87	12,8
25/12/2022 00:00	1,85	12,8
25/12/2022 01:00	1,83	12,5
25/12/2022 02:00	1,82	12,5
25/12/2022 03:00	1,80	12,5
25/12/2022 04:00	1,79	12,5
25/12/2022 05:00	1,77	12,5
25/12/2022 06:00	1,77	12,5
25/12/2022 07:00	1,75	13,5
25/12/2022 08:00	1,75	13,5
25/12/2022 09:00	1,75	13,5
25/12/2022 10:00	1,74	13,5
25/12/2022 11:00	1,74	13,8
25/12/2022 12:00	1,74	13,3
25/12/2022 13:00	1,74	13,5
25/12/2022 14:00	1,74	13,3
25/12/2022 15:00	1,74	13,3
25/12/2022 16:00	1,74	13,8
25/12/2022 17:00	1,74	13,3
25/12/2022 18:00	1,75	12,8
25/12/2022 19:00	1,75	12,8
25/12/2022 20:00	1,75	12,8

25/12/2022 21:00	1,76	12,8
25/12/2022 22:00	1,75	12,8
25/12/2022 23:00	1,75	12,8
26/12/2022 00:00	1,75	12,5
26/12/2022 01:00	1,75	12,5
26/12/2022 02:00	1,75	12,5
26/12/2022 03:00	1,75	12,5
26/12/2022 04:00	1,76	12,5
26/12/2022 05:00	1,77	12,5
26/12/2022 06:00	1,82	12,5
26/12/2022 07:00	1,89	12,5
26/12/2022 08:00	1,92	12,5
26/12/2022 09:00	1,92	12,8
26/12/2022 10:00	1,92	13,3
26/12/2022 11:00	1,92	13,3
26/12/2022 12:00	1,90	13,5
26/12/2022 13:00	1,89	13,8
26/12/2022 14:00	1,88	13,3
26/12/2022 15:00	1,88	13,3
26/12/2022 16:00	1,88	13,5
26/12/2022 17:00	1,89	13,0
26/12/2022 18:00	1,91	12,8
26/12/2022 19:00	1,95	12,8
26/12/2022 20:00	1,95	12,8
26/12/2022 21:00	1,94	12,8
26/12/2022 22:00	1,94	12,8
26/12/2022 23:00	1,95	12,8
27/12/2022 00:00	1,95	12,5
27/12/2022 01:00	1,96	12,5
27/12/2022 02:00	1,97	12,5
27/12/2022 03:00	1,97	12,5
27/12/2022 04:00	1,96	12,5
27/12/2022 05:00	1,96	12,5
27/12/2022 06:00	1,96	12,5
27/12/2022 07:00	1,99	12,5
27/12/2022 08:00	2,08	12,8
27/12/2022 09:00	2,14	13,3
27/12/2022 10:00	2,16	13,5
27/12/2022 11:00	2,15	13,3
27/12/2022 12:00	2,13	13,5
27/12/2022 13:00	2,12	13,5
27/12/2022 14:00	2,10	13,3
27/12/2022 15:00	2,10	13,5
27/12/2022 16:00	2,10	13,3
27/12/2022 17:00	2,09	13,0
27/12/2022 18:00	2,09	13,0
27/12/2022 19:00	2,08	12,8
27/12/2022 20:00	2,08	12,8
27/12/2022 21:00	2,07	12,8
27/12/2022 22:00	2,08	12,8

27/12/2022 23:00	2,09	12,8
28/12/2022 00:00	2,10	12,5
28/12/2022 01:00	2,10	12,5
28/12/2022 02:00	2,10	12,5
28/12/2022 03:00	2,12	12,5
28/12/2022 04:00	2,18	12,5
28/12/2022 05:00	2,25	12,5
28/12/2022 06:00	2,42	12,5
28/12/2022 07:00	2,42	12,5
28/12/2022 08:00	2,23	12,5
28/12/2022 09:00	2,30	12,5
28/12/2022 10:00	2,62	12,8
28/12/2022 11:00	2,49	13,3
28/12/2022 12:00	2,51	13,3
28/12/2022 13:00	2,51	13,3
28/12/2022 14:00	2,59	13,5
28/12/2022 15:00	2,21	13,3
28/12/2022 16:00	2,50	13,3
28/12/2022 17:00	2,48	12,8
28/12/2022 18:00	2,44	12,8
28/12/2022 19:00	2,39	12,8
28/12/2022 20:00	2,35	12,8
28/12/2022 21:00	2,32	12,8
28/12/2022 22:00	2,29	12,8
28/12/2022 23:00	2,27	12,5
29/12/2022 00:00	2,26	12,5
29/12/2022 01:00	2,26	12,5
29/12/2022 02:00	2,24	12,5
29/12/2022 03:00	2,25	12,5
29/12/2022 04:00	2,25	12,5
29/12/2022 05:00	2,25	12,5
29/12/2022 06:00	2,24	12,5
29/12/2022 07:00	2,25	12,5
29/12/2022 08:00	2,26	12,8
29/12/2022 09:00	2,26	13,0
29/12/2022 10:00	2,26	12,8
29/12/2022 11:00	2,26	13,5
29/12/2022 12:00	2,26	13,3
29/12/2022 13:00	2,26	13,3
29/12/2022 14:00	2,26	13,5
29/12/2022 15:00	2,25	13,3
29/12/2022 16:00	2,24	13,3
29/12/2022 17:00	2,25	13,0
29/12/2022 18:00	2,24	12,8
29/12/2022 19:00	2,24	12,8
29/12/2022 20:00	2,24	12,8
29/12/2022 21:00	2,23	12,8
29/12/2022 22:00	2,22	12,8
29/12/2022 23:00	2,20	12,8
30/12/2022 00:00	2,19	12,8

30/12/2022 01:00	2,20	12,5
30/12/2022 02:00	2,19	12,5
30/12/2022 03:00	2,19	12,5
30/12/2022 04:00	2,18	12,5
30/12/2022 05:00	2,17	12,5
30/12/2022 06:00	2,18	12,5
30/12/2022 07:00	2,16	13,0
30/12/2022 08:00	2,15	13,5
30/12/2022 09:00	2,15	13,5
30/12/2022 10:00	2,14	13,5
30/12/2022 11:00	2,14	13,3
30/12/2022 12:00	2,13	13,3
30/12/2022 13:00	2,10	13,8
30/12/2022 14:00	2,12	13,5
30/12/2022 15:00	2,11	13,0
30/12/2022 16:00	2,12	13,5
30/12/2022 17:00	2,12	13,0
30/12/2022 18:00	2,20	12,8
30/12/2022 19:00	2,30	12,8
30/12/2022 20:00	2,35	12,8
30/12/2022 21:00	2,30	12,8
30/12/2022 22:00	2,29	12,5
30/12/2022 23:00	2,28	12,5
31/12/2022 00:00	2,30	12,5
31/12/2022 01:00	2,33	12,5
31/12/2022 02:00	2,30	12,5
31/12/2022 03:00	2,29	12,5
31/12/2022 04:00	2,25	12,5
31/12/2022 05:00	2,19	12,5
31/12/2022 06:00	2,15	12,5
31/12/2022 07:00	2,11	13,3
31/12/2022 08:00	2,07	13,3
31/12/2022 09:00	2,08	13,3
31/12/2022 10:00	2,08	13,5
31/12/2022 11:00	2,07	13,3
31/12/2022 12:00	2,07	13,3
31/12/2022 13:00	2,05	13,3
31/12/2022 14:00	2,04	13,5
31/12/2022 15:00	2,02	13,8
31/12/2022 16:00	2,00	13,0
31/12/2022 17:00	1,98	13,0
31/12/2022 18:00	1,96	12,8
31/12/2022 19:00	1,95	12,8
31/12/2022 20:00	1,94	12,8
31/12/2022 21:00	0,91	0,0
31/12/2022 22:00	0,91	0,0
31/12/2022 23:00	0,91	0,0
01/01/2023 00:00	0,91	0,0
01/01/2023 01:00	1,91	12,5
01/01/2023 02:00	1,90	12,5



01/01/2023 03:00	1,90	12,5
01/01/2023 04:00	1,90	12,5
01/01/2023 05:00	1,90	12,5
01/01/2023 06:00	1,89	12,5
01/01/2023 07:00	1,89	13,5
01/01/2023 08:00	1,88	13,3
01/01/2023 09:00	1,87	13,5
01/01/2023 10:00	1,87	13,5
01/01/2023 11:00	1,87	13,3
01/01/2023 12:00	1,87	13,5
01/01/2023 13:00	1,86	13,5
01/01/2023 14:00	1,86	13,3
01/01/2023 15:00	1,85	13,3
01/01/2023 16:00	1,85	13,0
01/01/2023 17:00	1,84	13,0
01/01/2023 18:00	1,84	12,8
01/01/2023 19:00	1,84	12,8
01/01/2023 20:00	1,82	12,8
01/01/2023 21:00	1,82	12,8
01/01/2023 22:00	1,82	12,8
01/01/2023 23:00	1,81	12,5
02/01/2023 00:00	1,79	12,5
02/01/2023 01:00	1,79	12,5
02/01/2023 02:00	1,78	12,5
02/01/2023 03:00	1,77	12,5
02/01/2023 04:00	1,76	12,5
02/01/2023 05:00	1,76	12,5
02/01/2023 06:00	1,76	12,5
02/01/2023 07:00	1,76	13,5
02/01/2023 08:00	1,77	13,3
02/01/2023 09:00	1,77	13,5
02/01/2023 10:00	1,77	13,5
02/01/2023 11:00	1,78	13,5
02/01/2023 12:00	1,78	13,3
02/01/2023 13:00	1,79	13,5
02/01/2023 14:00	0,91	0,0
02/01/2023 15:00	1,81	13,5
02/01/2023 16:00	1,82	13,5
02/01/2023 17:00	1,83	13,0
02/01/2023 18:00	1,84	12,8
02/01/2023 19:00	1,84	12,8
02/01/2023 20:00	1,85	12,8
02/01/2023 21:00	1,85	12,5
02/01/2023 22:00	1,85	12,5
02/01/2023 23:00	1,85	12,5
03/01/2023 00:00	1,87	12,5
03/01/2023 01:00	1,93	12,5
03/01/2023 02:00	1,96	12,5
03/01/2023 03:00	2,05	12,5
03/01/2023 04:00	2,10	12,5

03/01/2023 05:00	2,17	12,5
03/01/2023 06:00	2,23	12,5
03/01/2023 07:00	2,30	13,0
03/01/2023 08:00	2,33	13,0
03/01/2023 09:00	2,34	13,3
03/01/2023 10:00	2,32	13,5
03/01/2023 11:00	2,32	13,5
03/01/2023 12:00	2,32	13,3
03/01/2023 13:00	2,27	13,3
03/01/2023 14:00	2,25	13,3
03/01/2023 15:00	2,24	13,5
03/01/2023 16:00	2,23	12,8
03/01/2023 17:00	2,25	12,8
03/01/2023 18:00	2,25	12,8
03/01/2023 19:00	2,28	12,8
03/01/2023 20:00	2,30	12,8
03/01/2023 21:00	2,32	12,5
03/01/2023 22:00	2,30	12,5
03/01/2023 23:00	2,32	12,5
04/01/2023 00:00	2,30	12,5
04/01/2023 01:00	2,28	12,5
04/01/2023 02:00	2,24	12,5
04/01/2023 03:00	2,19	12,5
04/01/2023 04:00	2,16	12,5
04/01/2023 05:00	2,13	12,5
04/01/2023 06:00	2,12	12,5
04/01/2023 07:00	2,10	12,8
04/01/2023 08:00	2,08	13,0
04/01/2023 09:00	2,07	13,3
04/01/2023 10:00	2,05	13,0
04/01/2023 11:00	2,02	13,3
04/01/2023 12:00	2,02	13,5
04/01/2023 13:00	2,05	13,3
04/01/2023 14:00	2,07	13,5
04/01/2023 15:00	0,91	0,0
04/01/2023 16:00	2,05	13,8
04/01/2023 17:00	2,05	13,0
04/01/2023 18:00	2,04	12,8
04/01/2023 19:00	2,05	12,8
04/01/2023 20:00	2,09	12,8
04/01/2023 21:00	2,17	12,8
04/01/2023 22:00	2,39	12,5
04/01/2023 23:00	2,53	12,5
05/01/2023 00:00	2,33	12,5
05/01/2023 01:00	2,38	12,5
05/01/2023 02:00	2,27	12,5
05/01/2023 03:00	2,30	12,5
05/01/2023 04:00	2,20	12,5
05/01/2023 05:00	2,39	12,5
05/01/2023 06:00	2,36	12,5

05/01/2023 07:00	2,37	12,5
05/01/2023 08:00	2,32	12,8
05/01/2023 09:00	2,32	13,3
05/01/2023 10:00	2,27	13,3
05/01/2023 11:00	2,24	13,3
05/01/2023 12:00	2,20	13,5
05/01/2023 13:00	2,17	13,5
05/01/2023 14:00	2,14	13,5
05/01/2023 15:00	2,12	13,0
05/01/2023 16:00	2,10	13,5
05/01/2023 17:00	2,10	12,8
05/01/2023 18:00	2,10	12,8
05/01/2023 19:00	2,10	12,8
05/01/2023 20:00	2,10	12,8
05/01/2023 21:00	2,12	12,8
05/01/2023 22:00	2,12	12,5
05/01/2023 23:00	2,13	12,5
06/01/2023 00:00	2,13	12,5
06/01/2023 01:00	2,12	12,5
06/01/2023 02:00	2,12	12,5
06/01/2023 03:00	2,11	12,5
06/01/2023 04:00	2,09	12,5
06/01/2023 05:00	2,07	12,5
06/01/2023 06:00	2,07	12,5
06/01/2023 07:00	2,05	12,5
06/01/2023 08:00	2,05	12,5
06/01/2023 09:00	2,03	13,3
06/01/2023 10:00	2,02	13,5
06/01/2023 11:00	2,00	13,3
06/01/2023 12:00	2,00	13,5
06/01/2023 13:00	1,99	13,3
06/01/2023 14:00	1,98	13,3
06/01/2023 15:00	1,97	13,3
06/01/2023 16:00	1,96	13,8
06/01/2023 17:00	1,95	13,3
06/01/2023 18:00	1,94	12,8
06/01/2023 19:00	1,94	12,8
06/01/2023 20:00	1,92	12,8
06/01/2023 21:00	1,92	12,8
06/01/2023 22:00	1,90	12,5
06/01/2023 23:00	1,90	12,5
07/01/2023 00:00	1,89	12,5
07/01/2023 01:00	1,88	12,5
07/01/2023 02:00	1,87	12,5
07/01/2023 03:00	1,87	12,5
07/01/2023 04:00	1,86	12,5
07/01/2023 05:00	1,85	12,5
07/01/2023 06:00	1,85	12,5
07/01/2023 07:00	1,84	12,5
07/01/2023 08:00	1,83	13,3

07/01/2023 09:00	1,83	13,5
07/01/2023 10:00	1,82	13,3
07/01/2023 11:00	1,82	13,5
07/01/2023 12:00	1,81	13,5
07/01/2023 13:00	1,81	13,5
07/01/2023 14:00	1,79	13,3
07/01/2023 15:00	1,79	13,5
07/01/2023 16:00	1,78	13,5
07/01/2023 17:00	1,77	13,0
07/01/2023 18:00	1,77	12,8
07/01/2023 19:00	1,77	12,8
07/01/2023 20:00	1,76	12,8
07/01/2023 21:00	1,75	12,5
07/01/2023 22:00	1,75	12,5
07/01/2023 23:00	1,75	12,5
08/01/2023 00:00	1,74	12,5
08/01/2023 01:00	1,74	12,5
08/01/2023 02:00	1,73	12,5
08/01/2023 03:00	1,73	12,5
08/01/2023 04:00	1,73	12,5
08/01/2023 05:00	1,72	12,5
08/01/2023 06:00	1,71	12,5
08/01/2023 07:00	1,71	12,5
08/01/2023 08:00	1,70	13,5
08/01/2023 09:00	1,70	13,5
08/01/2023 10:00	1,70	13,5
08/01/2023 11:00	1,70	13,3
08/01/2023 12:00	1,70	13,8
08/01/2023 13:00	1,69	13,5
08/01/2023 14:00	1,69	13,5
08/01/2023 15:00	1,69	13,5
08/01/2023 16:00	1,69	13,3
08/01/2023 17:00	1,71	13,5
08/01/2023 18:00	1,72	12,8
08/01/2023 19:00	1,72	12,5
08/01/2023 20:00	1,70	12,5
08/01/2023 21:00	1,69	12,5
08/01/2023 22:00	1,69	12,5
08/01/2023 23:00	1,69	12,5
09/01/2023 00:00	1,69	12,5
09/01/2023 01:00	1,68	12,5
09/01/2023 02:00	1,68	12,5
09/01/2023 03:00	1,68	12,5
09/01/2023 04:00	1,69	12,5
09/01/2023 05:00	1,69	12,5
09/01/2023 06:00	1,69	12,5
09/01/2023 07:00	1,69	12,5
09/01/2023 08:00	1,69	12,8
09/01/2023 09:00	1,69	13,0
09/01/2023 10:00	1,68	13,5

09/01/2023 11:00	1,68	13,5
09/01/2023 12:00	1,68	13,5
09/01/2023 13:00	1,69	13,0
09/01/2023 14:00	1,69	13,0
09/01/2023 15:00	1,70	13,5
09/01/2023 16:00	1,71	12,8
09/01/2023 17:00	1,73	12,8
09/01/2023 18:00	1,73	12,8
09/01/2023 19:00	1,74	12,8
09/01/2023 20:00	1,79	12,5
09/01/2023 21:00	1,85	12,5
09/01/2023 22:00	1,89	12,5
09/01/2023 23:00	1,92	12,5
10/01/2023 00:00	1,94	12,5
10/01/2023 01:00	1,95	12,5
10/01/2023 02:00	1,97	12,5
10/01/2023 03:00	1,97	12,5
10/01/2023 04:00	1,97	12,5
10/01/2023 05:00	1,95	12,5
10/01/2023 06:00	1,94	12,5
10/01/2023 07:00	1,92	12,5
10/01/2023 08:00	1,92	12,8
10/01/2023 09:00	1,92	13,0
10/01/2023 10:00	1,92	13,3
10/01/2023 11:00	1,92	13,3
10/01/2023 12:00	1,92	13,3
10/01/2023 13:00	1,92	13,3
10/01/2023 14:00	1,93	13,3
10/01/2023 15:00	1,94	13,8
10/01/2023 16:00	1,94	13,3
10/01/2023 17:00	1,93	12,8
10/01/2023 18:00	1,93	12,8
10/01/2023 19:00	1,91	12,8
10/01/2023 20:00	1,90	12,8
10/01/2023 21:00	1,90	12,8
10/01/2023 22:00	1,89	12,5
10/01/2023 23:00	1,88	12,5
11/01/2023 00:00	1,87	12,5
11/01/2023 01:00	1,86	12,5
11/01/2023 02:00	1,86	12,5
11/01/2023 03:00	1,85	12,5
11/01/2023 04:00	1,85	12,5
11/01/2023 05:00	1,84	12,5
11/01/2023 06:00	1,84	12,5
11/01/2023 07:00	1,83	12,5
11/01/2023 08:00	1,83	12,5
11/01/2023 09:00	1,82	12,3
11/01/2023 10:00	1,82	12,8
11/01/2023 11:00	1,84	13,0
11/01/2023 12:00	1,85	13,0

11/01/2023 13:00	1,87	13,5
11/01/2023 14:00	1,87	13,5
11/01/2023 15:00	1,85	13,3
11/01/2023 16:00	1,85	13,0
11/01/2023 17:00	1,84	13,0
11/01/2023 18:00	1,84	12,8
11/01/2023 19:00	1,84	12,8
11/01/2023 20:00	1,83	12,8
11/01/2023 21:00	1,83	12,8
11/01/2023 22:00	1,83	12,5
11/01/2023 23:00	1,82	12,5
12/01/2023 00:00	1,82	12,5
12/01/2023 01:00	1,80	12,5
12/01/2023 02:00	1,79	12,5
12/01/2023 03:00	1,79	12,5
12/01/2023 04:00	1,79	12,5
12/01/2023 05:00	1,77	12,5
12/01/2023 06:00	1,77	12,5
12/01/2023 07:00	1,77	12,5
12/01/2023 08:00	1,77	12,5
12/01/2023 09:00	1,78	13,3
12/01/2023 10:00	1,77	13,5
12/01/2023 11:00	1,78	13,5
12/01/2023 12:00	1,78	13,3
12/01/2023 13:00	1,77	13,5
12/01/2023 14:00	1,78	13,5
12/01/2023 15:00	1,77	13,3
12/01/2023 16:00	1,77	13,0
12/01/2023 17:00	1,79	13,0
12/01/2023 18:00	1,79	12,8
12/01/2023 19:00	1,82	12,8
12/01/2023 20:00	1,84	12,8
12/01/2023 21:00	1,85	12,8
12/01/2023 22:00	1,87	12,8
12/01/2023 23:00	1,90	12,5
13/01/2023 00:00	1,93	12,5
13/01/2023 01:00	1,94	12,5
13/01/2023 02:00	1,95	12,5
13/01/2023 03:00	1,96	12,5
13/01/2023 04:00	1,97	12,5
13/01/2023 05:00	1,97	12,5
13/01/2023 06:00	1,97	12,5
13/01/2023 07:00	1,97	12,8
13/01/2023 08:00	1,95	13,5
13/01/2023 09:00	1,94	13,3
13/01/2023 10:00	1,93	13,8
13/01/2023 11:00	1,91	13,3
13/01/2023 12:00	1,89	13,5
13/01/2023 13:00	1,88	13,5
13/01/2023 14:00	1,86	13,0

13/01/2023 15:00	1,85	13,3
13/01/2023 16:00	1,84	13,5
13/01/2023 17:00	1,83	13,8
13/01/2023 18:00	1,82	13,0
13/01/2023 19:00	1,82	12,8
13/01/2023 20:00	1,82	12,8
13/01/2023 21:00	1,81	12,8
13/01/2023 22:00	1,81	12,8
13/01/2023 23:00	1,82	12,5
14/01/2023 00:00	1,88	12,5
14/01/2023 01:00	1,89	12,5
14/01/2023 02:00	1,98	12,5
14/01/2023 03:00	2,21	12,5
14/01/2023 04:00	2,43	12,5
14/01/2023 05:00	2,49	12,5
14/01/2023 06:00	2,46	12,5
14/01/2023 07:00	2,40	12,5
14/01/2023 08:00	2,34	13,0
14/01/2023 09:00	2,29	13,0
14/01/2023 10:00	2,24	13,5
14/01/2023 11:00	2,20	13,5
14/01/2023 12:00	2,15	13,5
14/01/2023 13:00	2,12	13,5
14/01/2023 14:00	2,09	13,3
14/01/2023 15:00	2,05	13,5
14/01/2023 16:00	2,03	13,0
14/01/2023 17:00	2,00	13,0
14/01/2023 18:00	1,98	12,8
14/01/2023 19:00	1,97	12,8
14/01/2023 20:00	1,96	12,8
14/01/2023 21:00	1,95	12,8
14/01/2023 22:00	1,95	12,8
14/01/2023 23:00	1,95	12,5
15/01/2023 00:00	1,95	12,5
15/01/2023 01:00	1,95	12,5
15/01/2023 02:00	1,94	12,5
15/01/2023 03:00	1,94	12,5
15/01/2023 04:00	1,93	12,5
15/01/2023 05:00	1,91	12,5
15/01/2023 06:00	1,90	12,5
15/01/2023 07:00	1,89	13,5
15/01/2023 08:00	1,87	13,3
15/01/2023 09:00	1,85	13,5
15/01/2023 10:00	1,84	13,3
15/01/2023 11:00	1,82	13,3
15/01/2023 12:00	1,81	13,8
15/01/2023 13:00	1,79	13,3
15/01/2023 14:00	1,78	13,3
15/01/2023 15:00	1,77	13,5
15/01/2023 16:00	1,77	13,5

15/01/2023 17:00	1,75	13,8
15/01/2023 18:00	1,75	12,8
15/01/2023 19:00	1,74	12,8
15/01/2023 20:00	1,74	12,8
15/01/2023 21:00	1,73	12,8
15/01/2023 22:00	1,72	12,5
15/01/2023 23:00	1,72	12,5
16/01/2023 00:00	1,72	12,5
16/01/2023 01:00	1,73	12,5
16/01/2023 02:00	1,73	12,5
16/01/2023 03:00	1,72	12,5
16/01/2023 04:00	1,72	12,5
16/01/2023 05:00	1,70	12,5
16/01/2023 06:00	1,70	12,5
16/01/2023 07:00	1,69	13,5
16/01/2023 08:00	1,69	13,3
16/01/2023 09:00	1,69	13,3
16/01/2023 10:00	1,69	13,3
16/01/2023 11:00	1,70	13,8
16/01/2023 12:00	1,69	13,3
16/01/2023 13:00	1,69	13,8
16/01/2023 14:00	1,69	13,5
16/01/2023 15:00	1,69	13,3
16/01/2023 16:00	1,68	13,5
16/01/2023 17:00	1,68	12,8
16/01/2023 18:00	1,67	12,8
16/01/2023 19:00	1,70	12,8
16/01/2023 20:00	1,85	12,8
16/01/2023 21:00	1,88	12,5
16/01/2023 22:00	1,84	12,5
16/01/2023 23:00	1,78	12,5
17/01/2023 00:00	1,74	12,5
17/01/2023 01:00	1,72	12,5
17/01/2023 02:00	1,69	12,5
17/01/2023 03:00	1,68	12,5
17/01/2023 04:00	1,67	12,5
17/01/2023 05:00	1,67	12,5
17/01/2023 06:00	1,66	12,5
17/01/2023 07:00	1,65	12,8
17/01/2023 08:00	1,65	13,5
17/01/2023 09:00	1,65	13,5
17/01/2023 10:00	1,67	13,5
17/01/2023 11:00	1,69	13,3
17/01/2023 12:00	1,70	13,3
17/01/2023 13:00	1,73	13,5
17/01/2023 14:00	1,77	13,5
17/01/2023 15:00	1,79	13,5
17/01/2023 16:00	1,84	13,0
17/01/2023 17:00	1,86	13,0
17/01/2023 18:00	1,91	12,8



17/01/2023 19:00	2,00	12,8
17/01/2023 20:00	2,02	12,8
17/01/2023 21:00	2,00	12,5
17/01/2023 22:00	2,04	12,5
17/01/2023 23:00	2,15	12,5
18/01/2023 00:00	2,21	12,5
18/01/2023 01:00	2,22	12,5
18/01/2023 02:00	2,22	12,5
18/01/2023 03:00	2,22	12,5
18/01/2023 04:00	2,20	12,5
18/01/2023 05:00	2,19	12,5
18/01/2023 06:00	2,16	12,5
18/01/2023 07:00	2,14	13,5
18/01/2023 08:00	2,09	13,3
18/01/2023 09:00	2,06	13,3
18/01/2023 10:00	2,02	13,3
18/01/2023 11:00	1,99	13,3
18/01/2023 12:00	1,96	13,3
18/01/2023 13:00	1,94	13,3
18/01/2023 14:00	1,93	13,5
18/01/2023 15:00	1,91	13,3
18/01/2023 16:00	1,90	13,8
18/01/2023 17:00	1,90	12,8
18/01/2023 18:00	1,89	12,5
18/01/2023 19:00	1,87	12,8
18/01/2023 20:00	1,85	12,5
18/01/2023 21:00	1,85	12,5
18/01/2023 22:00	1,84	12,5
18/01/2023 23:00	1,83	12,5
19/01/2023 00:00	1,82	12,5
19/01/2023 01:00	1,81	12,5
19/01/2023 02:00	1,85	12,5
19/01/2023 03:00	1,89	12,5
19/01/2023 04:00	1,94	12,5
19/01/2023 05:00	1,96	12,5
19/01/2023 06:00	1,99	12,5
19/01/2023 07:00	2,02	13,5
19/01/2023 08:00	2,03	13,3
19/01/2023 09:00	2,05	13,5
19/01/2023 10:00	2,05	13,5
19/01/2023 11:00	2,06	13,3
19/01/2023 12:00	2,05	13,3
19/01/2023 13:00	2,04	13,3
19/01/2023 14:00	2,00	13,3
19/01/2023 15:00	1,98	13,3
19/01/2023 16:00	1,95	13,3
19/01/2023 17:00	1,92	13,0
19/01/2023 18:00	1,90	12,8
19/01/2023 19:00	1,87	12,75
19/01/2023 20:00	1,86	12,50

19/01/2023 21:00	1,85	12,50
19/01/2023 22:00	1,85	12,50
19/01/2023 23:00	1,88	12,50
20/01/2023 00:00	1,90	12,50
20/01/2023 01:00	1,90	12,50
20/01/2023 02:00	1,90	12,50
20/01/2023 03:00	1,90	12,50
20/01/2023 04:00	1,90	12,50
20/01/2023 05:00	1,89	12,50
20/01/2023 06:00	1,88	12,50
20/01/2023 07:00	1,88	12,50
20/01/2023 08:00	1,88	12,50
20/01/2023 09:00	1,87	12,75
20/01/2023 10:00	1,87	13,25
20/01/2023 11:00	1,88	13,00
20/01/2023 12:00	1,89	13,50
20/01/2023 13:00	1,90	13,50
20/01/2023 14:00	1,91	13,50
20/01/2023 15:00	1,93	13,75
20/01/2023 16:00	1,96	13,00
20/01/2023 17:00	1,97	13,00
20/01/2023 18:00	2,00	12,75
20/01/2023 19:00	2,03	12,75
20/01/2023 20:00	2,05	12,50
20/01/2023 21:00	2,07	12,50
20/01/2023 22:00	2,06	12,50
20/01/2023 23:00	2,05	12,50
21/01/2023 00:00	2,05	12,50
21/01/2023 01:00	2,05	12,50
21/01/2023 02:00	2,04	12,50
21/01/2023 03:00	2,03	12,25
21/01/2023 04:00	2,02	12,25
21/01/2023 05:00	2,00	12,25
21/01/2023 06:00	1,99	12,25
21/01/2023 07:00	1,99	12,50
21/01/2023 08:00	1,98	13,00
21/01/2023 09:00	1,97	13,00
21/01/2023 10:00	1,97	13,25
21/01/2023 11:00	1,97	13,25
21/01/2023 12:00	1,97	13,50
21/01/2023 13:00	1,98	13,50
21/01/2023 14:00	2,00	13,75
21/01/2023 15:00	2,02	13,50
21/01/2023 16:00	2,03	13,00
21/01/2023 17:00	2,03	13,00
21/01/2023 18:00	2,04	12,75
21/01/2023 19:00	2,04	12,75
21/01/2023 20:00	2,04	12,75
21/01/2023 21:00	2,02	12,75
21/01/2023 22:00	2,04	12,50

21/01/2023 23:00	2,02	12,50
22/01/2023 00:00	2,03	12,50
22/01/2023 01:00	2,02	12,50
22/01/2023 02:00	2,00	12,50
22/01/2023 03:00	2,00	12,50
22/01/2023 04:00	1,99	12,50
22/01/2023 05:00	1,98	12,50
22/01/2023 06:00	1,97	12,50
22/01/2023 07:00	1,95	12,50
22/01/2023 08:00	1,95	12,75
22/01/2023 09:00	1,94	12,50
22/01/2023 10:00	1,92	13,00
22/01/2023 11:00	1,91	13,25
22/01/2023 12:00	1,90	13,25
22/01/2023 13:00	1,89	13,50
22/01/2023 14:00	1,88	13,50
22/01/2023 15:00	1,87	13,50
22/01/2023 16:00	1,86	13,75
22/01/2023 17:00	1,85	13,00
22/01/2023 18:00	1,85	12,75
22/01/2023 19:00	1,85	12,75
22/01/2023 20:00	1,85	12,75
22/01/2023 21:00	1,84	12,75
22/01/2023 22:00	1,84	12,50
22/01/2023 23:00	1,84	12,50
23/01/2023 00:00	1,84	12,50
23/01/2023 01:00	1,83	12,50
23/01/2023 02:00	1,82	12,50
23/01/2023 03:00	1,82	12,50
23/01/2023 04:00	1,81	12,50
23/01/2023 05:00	1,80	12,50
23/01/2023 06:00	1,79	12,50
23/01/2023 07:00	1,79	13,50
23/01/2023 08:00	1,78	13,50
23/01/2023 09:00	1,77	13,25
23/01/2023 10:00	1,75	13,25
23/01/2023 11:00	1,74	13,50
23/01/2023 12:00	1,74	13,50
23/01/2023 13:00	1,73	13,25
23/01/2023 14:00	1,72	13,50
23/01/2023 15:00	1,70	13,25
23/01/2023 16:00	1,72	13,00
23/01/2023 17:00	1,70	13,00
23/01/2023 18:00	1,70	12,75
23/01/2023 19:00	1,70	12,75
23/01/2023 20:00	1,69	12,50
23/01/2023 21:00	1,69	12,50
23/01/2023 22:00	1,67	12,50
23/01/2023 23:00	1,67	12,50
24/01/2023 00:00	1,67	12,50

24/01/2023 01:00	1,66	12,50
24/01/2023 02:00	1,65	12,50
24/01/2023 03:00	1,65	12,50
24/01/2023 04:00	1,65	12,50
24/01/2023 05:00	1,64	12,50
24/01/2023 06:00	1,64	12,50
24/01/2023 07:00	1,64	12,50
24/01/2023 08:00	1,63	13,00
24/01/2023 09:00	1,63	13,00
24/01/2023 10:00	1,63	13,50
24/01/2023 11:00	1,63	13,25
24/01/2023 12:00	1,63	13,25
24/01/2023 13:00	1,63	13,50
24/01/2023 14:00	1,63	13,25
24/01/2023 15:00	1,62	13,25
24/01/2023 16:00	1,62	13,00
24/01/2023 17:00	1,62	12,75
24/01/2023 18:00	1,62	12,75
24/01/2023 19:00	1,62	12,75
24/01/2023 20:00	1,62	12,75
24/01/2023 21:00	1,62	12,50
24/01/2023 22:00	1,62	12,50
24/01/2023 23:00	1,62	12,50
25/01/2023 00:00	1,62	12,50
25/01/2023 01:00	1,62	12,50
25/01/2023 02:00	1,61	12,50
25/01/2023 03:00	1,61	12,50
25/01/2023 04:00	1,60	12,50
25/01/2023 05:00	1,60	12,50
25/01/2023 06:00	1,60	12,50
25/01/2023 07:00	1,60	13,25
25/01/2023 08:00	1,60	13,25
25/01/2023 09:00	1,59	13,25
25/01/2023 10:00	1,59	13,25
25/01/2023 11:00	1,59	13,25
25/01/2023 12:00	1,59	13,50
25/01/2023 13:00	1,59	13,25
25/01/2023 14:00	1,59	13,50
25/01/2023 15:00	1,59	13,50
25/01/2023 16:00	1,58	13,00
25/01/2023 17:00	1,58	12,75
25/01/2023 18:00	1,57	12,75
25/01/2023 19:00	1,57	12,75
25/01/2023 20:00	1,57	12,75
25/01/2023 21:00	1,57	12,75
25/01/2023 22:00	1,57	12,50
25/01/2023 23:00	1,57	12,50
26/01/2023 00:00	1,57	12,50
26/01/2023 01:00	1,57	12,50
26/01/2023 02:00	1,57	12,50

26/01/2023 03:00	1,57	12,50
26/01/2023 04:00	1,57	12,50
26/01/2023 05:00	1,56	12,50
26/01/2023 06:00	1,56	12,50
26/01/2023 07:00	1,56	13,25
26/01/2023 08:00	1,56	13,75
26/01/2023 09:00	1,55	13,75
26/01/2023 10:00	1,56	13,50
26/01/2023 11:00	1,55	13,50
26/01/2023 12:00	1,56	13,75
26/01/2023 13:00	1,56	13,50
26/01/2023 14:00	1,55	13,50
26/01/2023 15:00	1,55	13,25
26/01/2023 16:00	1,55	13,00
26/01/2023 17:00	1,55	12,75
26/01/2023 18:00	1,55	12,75
26/01/2023 19:00	1,55	12,75
26/01/2023 20:00	1,55	12,75
26/01/2023 21:00	1,55	12,75
26/01/2023 22:00	1,55	12,50
26/01/2023 23:00	1,55	12,50
27/01/2023 00:00	1,56	12,50
27/01/2023 01:00	1,57	12,50
27/01/2023 02:00	1,57	12,50
27/01/2023 03:00	1,57	12,50
27/01/2023 04:00	1,57	12,50
27/01/2023 05:00	1,57	12,50
27/01/2023 06:00	1,57	12,50
27/01/2023 07:00	1,57	13,00
27/01/2023 08:00	1,58	13,25
27/01/2023 09:00	1,58	13,50
27/01/2023 10:00	1,58	13,50
27/01/2023 11:00	1,57	13,75
27/01/2023 12:00	1,57	13,50
27/01/2023 13:00	1,57	13,50
27/01/2023 14:00	1,57	13,50
27/01/2023 15:00	1,57	13,25
27/01/2023 16:00	1,57	13,50
27/01/2023 17:00	1,56	12,75
27/01/2023 18:00	1,55	12,75
27/01/2023 19:00	1,55	12,75
27/01/2023 20:00	1,55	12,75
27/01/2023 21:00	1,55	12,75
27/01/2023 22:00	1,54	12,75
27/01/2023 23:00	1,54	12,50
28/01/2023 00:00	1,54	12,50
28/01/2023 01:00	1,54	12,50
28/01/2023 02:00	1,53	12,50
28/01/2023 03:00	1,52	12,50
28/01/2023 04:00	1,52	12,50

28/01/2023 05:00	1,52	12,50
28/01/2023 06:00	1,52	12,50
28/01/2023 07:00	1,52	13,00
28/01/2023 08:00	1,51	13,00
28/01/2023 09:00	1,52	13,25
28/01/2023 10:00	1,51	13,50
28/01/2023 11:00	1,51	13,50
28/01/2023 12:00	1,51	13,50
28/01/2023 13:00	1,51	13,50
28/01/2023 14:00	1,51	13,50
28/01/2023 15:00	1,51	13,00
28/01/2023 16:00	1,51	13,25
28/01/2023 17:00	1,52	13,00
28/01/2023 18:00	1,62	12,75
28/01/2023 19:00	1,68	12,75
28/01/2023 20:00	1,64	12,50
28/01/2023 21:00	1,59	12,50
28/01/2023 22:00	1,55	12,50
28/01/2023 23:00	1,54	12,50
29/01/2023 00:00	1,55	12,50
29/01/2023 01:00	1,56	12,50
29/01/2023 02:00	1,56	12,50
29/01/2023 03:00	1,55	12,50
29/01/2023 04:00	1,55	12,50
29/01/2023 05:00	1,54	12,50
29/01/2023 06:00	1,54	12,50
29/01/2023 07:00	1,54	13,00
29/01/2023 08:00	1,54	13,50
29/01/2023 09:00	1,53	13,75
29/01/2023 10:00	1,53	13,25
29/01/2023 11:00	1,52	13,25
29/01/2023 12:00	1,52	13,25
29/01/2023 13:00	1,52	13,50
29/01/2023 14:00	1,52	13,25
29/01/2023 15:00	1,52	13,50
29/01/2023 16:00	1,52	13,75
29/01/2023 17:00	1,52	13,25
29/01/2023 18:00	1,52	13,00
29/01/2023 19:00	1,52	12,75
29/01/2023 20:00	1,52	12,75
29/01/2023 21:00	1,52	12,75
29/01/2023 22:00	1,53	12,50
29/01/2023 23:00	1,84	12,50
30/01/2023 00:00	2,19	12,50
30/01/2023 01:00	2,29	12,50
30/01/2023 02:00	2,18	12,50
30/01/2023 03:00	2,06	12,50
30/01/2023 04:00	1,96	12,50
30/01/2023 05:00	1,89	12,50
30/01/2023 06:00	1,81	12,50

30/01/2023 07:00	1,75	12,50
30/01/2023 08:00	1,70	12,75
30/01/2023 09:00	1,69	13,25
30/01/2023 10:00	1,68	13,25
30/01/2023 11:00	1,68	13,75
30/01/2023 12:00	1,67	13,50
30/01/2023 13:00	1,67	13,75
30/01/2023 14:00	1,66	13,25
30/01/2023 15:00	1,65	13,25
30/01/2023 16:00	1,64	12,75
30/01/2023 17:00	1,63	12,75
30/01/2023 18:00	1,63	12,75
30/01/2023 19:00	1,67	12,75
30/01/2023 20:00	1,74	12,50
30/01/2023 21:00	1,75	12,50
30/01/2023 22:00	1,74	12,50
30/01/2023 23:00	1,79	12,50
31/01/2023 00:00	1,93	12,50
31/01/2023 01:00	1,91	12,50
31/01/2023 02:00	1,90	12,50
31/01/2023 03:00	1,89	12,50
31/01/2023 04:00	1,88	12,50
31/01/2023 05:00	1,88	12,50
31/01/2023 06:00	1,88	12,50
31/01/2023 07:00	1,88	12,75
31/01/2023 08:00	1,87	13,25
31/01/2023 09:00	1,86	13,75
31/01/2023 10:00	1,86	13,50
31/01/2023 11:00	1,85	13,50
31/01/2023 12:00	1,84	13,50
31/01/2023 13:00	1,83	13,50
31/01/2023 14:00	1,83	13,25
31/01/2023 15:00	1,83	13,50
31/01/2023 16:00	1,83	13,25
31/01/2023 17:00	1,83	13,00
31/01/2023 18:00	1,83	12,75
31/01/2023 19:00	1,83	12,75
31/01/2023 20:00	1,83	12,50
31/01/2023 21:00	1,83	12,75
31/01/2023 22:00	1,83	12,50
31/01/2023 23:00	1,83	12,50

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.02-PMSED**



# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, FEVEREIRO DE 2023

## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO</b> .....	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA .....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	15
5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	17
5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	18
5.2. POSTO PSED.....	20
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	20
5.2.2. NIVELAMENTO .....	21
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	22
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	23
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	24
5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	25
5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	26
5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	27
5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	28
5.3. POSTO PHJ.....	30
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	30
5.3.2. NIVELAMENTO .....	31
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	32
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	33
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	34
5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL.....	35
5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	36
5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	37
5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	38
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES</b> .....	<b>40</b>
6.1.1. PHM.....	40

---

6.1.2.	PSED .....	41
6.1.3.	PHJ .....	42
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 22ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM e PSED, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Jair Cesar de Lara	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Nlcamaque Silva Mendes	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

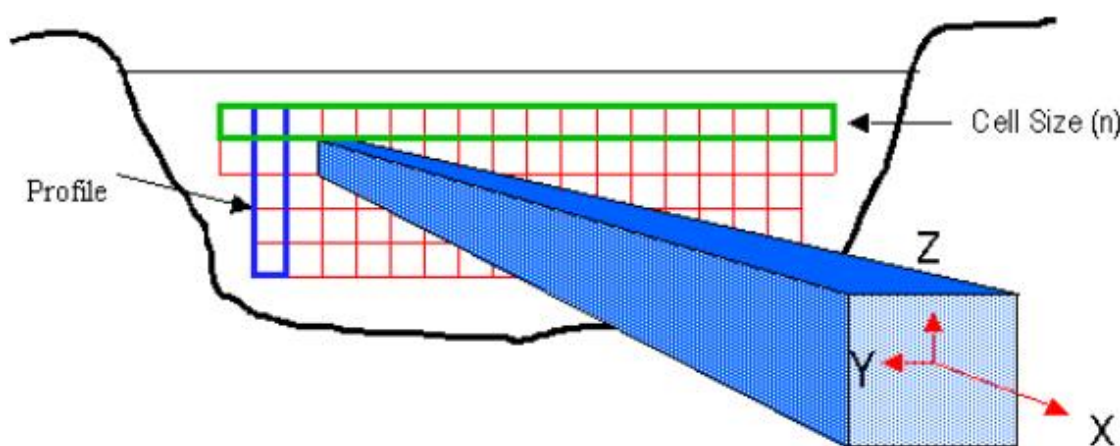


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.



#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS


Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).

## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	16/02/2023	Hora Inicial	09:50	Cota da Régua Inicial (cm)	203
		Hora Final	13:30	Cota da Régua Final (cm)	203

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	




### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	203 cm às 10:15 h em 16/02/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1143		4739	3596	-
RN1		1246		3493	0
L3 (3 - 4 m)		0741		3998	-2
NA		2700		2039	-

Dados do Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
NA	2685		4724	2039	-
L3 (3 - 4 m)		0726		3998	-2
RN1		1230		3494	+1
RN2		1128		3596	-

### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	
 <p>16 de fev. de 2023 12:43:51 -22°42'17,532"S -46°49'6,684"W</p>	
Seção de Réguas (SR)	Lance de Régua 02 (L2)
	



## 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

# Relatório da Medição

Data Medido: quinta-feira, 16 de fevereiro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	ESTAÇÃO DUAS PONTES MONTANTE	Participantes	CONSTRUFAM
Código da Seção	0000000	Barco/Motor	HYDROBOARD
Localização	MEDIÇÃO FEITA NA SR	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,05	Dist.	m
Número de Série	4673	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

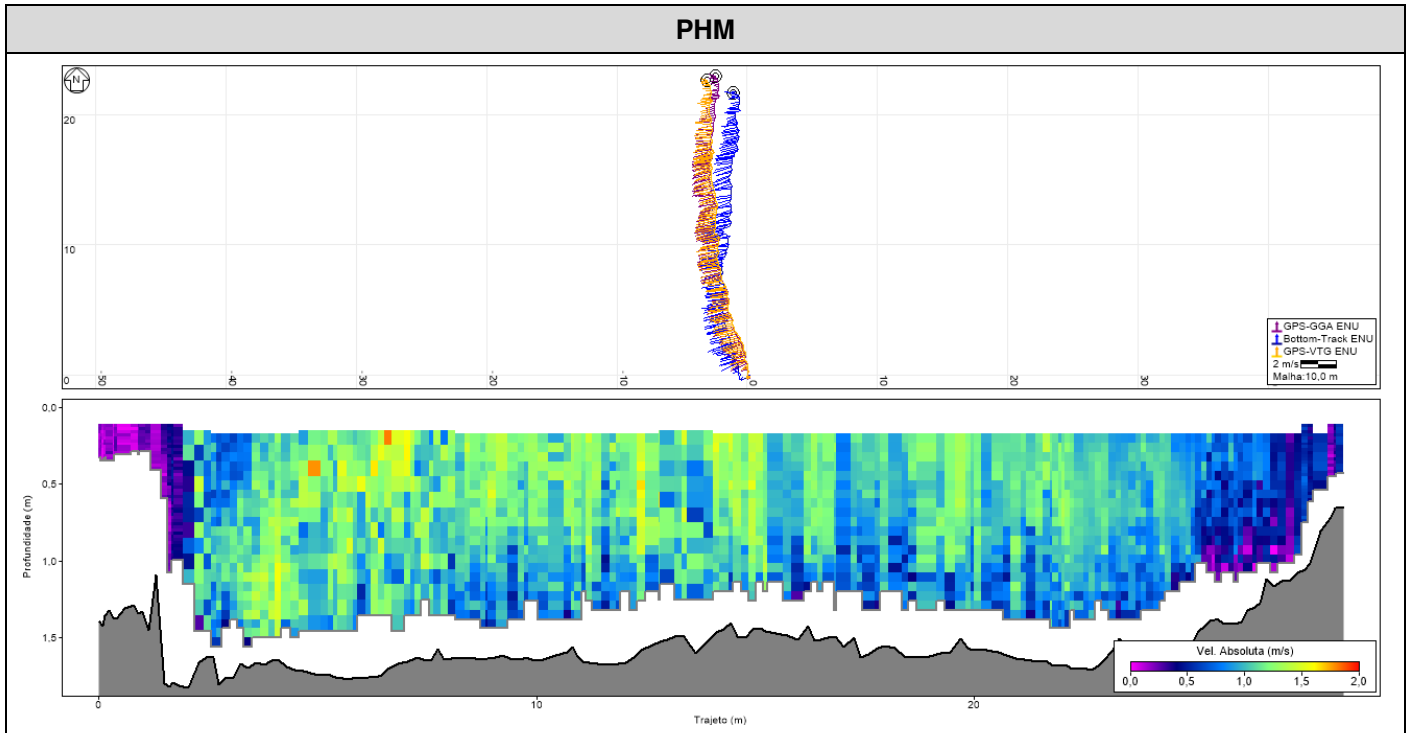
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	25,129
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	36,905
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,842
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	31,065
		Cota Inicial (m)	2,03	Profundidade máxima medida	1,826
		Cota Final (m)	2,03	Velocidade máxima medida	1,838

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.		Vaz.						%		
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
2	M	11:57:58	0:03:00	23,4	30,09	23,32	25,624	39,159	0,167	0,840	0,00	0,10	4,10	24,16	4,54	32,906	--	73,4
3	M	12:01:01	0:03:00	23,4	29,77	22,35	24,651	36,120	0,165	0,835	-0,03	0,12	3,64	22,44	3,97	30,153	--	74,3
4	M	12:04:03	0:03:01	23,4	28,55	21,70	23,996	34,926	0,158	0,882	-0,01	0,09	3,73	22,88	4,11	30,808	--	74,2
5	M	12:07:07	0:03:04	23,5	31,70	23,95	26,247	37,416	0,172	0,812	-0,01	0,08	3,65	22,47	4,20	30,392	--	73,9
			<b>Média</b>	23,4	30,03	22,83	25,129	36,905	0,166	0,842	-0,01	0,10	3,78	22,99	4,20	31,065	0,000	74,0
			<b>Desvio Padrão</b>	0,0	1,12	0,87	0,867	1,571	0,005	0,025	0,01	0,01	0,19	0,70	0,21	1,089	0,000	0,3
			<b>CV</b>	0,0	0,037	0,038	0,035	0,043	0,031	0,030	0,823	0,135	0,050	0,030	0,049	0,035	0,000	0,005

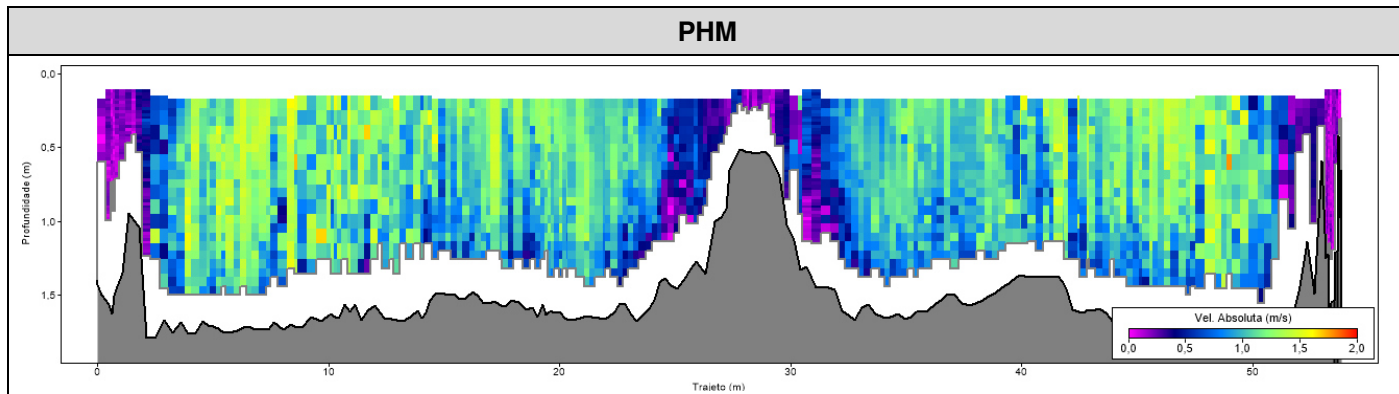
Tempo de Exposição: 0:12:05

Nº da trav.20230216115757.riv; Nº da trav.20230216120100.riv; Nº da trav.20230216120403.riv; Nº da trav.20230216120707.riv;

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.1.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.1.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	16/02/2023	<b>HORA:</b>	12:40 h
<b>COTA:</b>	203 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	25,62 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	20 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	chuvoso
<b>TÉCNICOS:</b>	Cesar / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	239,3 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO					
MÉTODO AMOSTRAGEM:		AMOSTRADOR:		Ø DO BICO:	
IIL		USDH 48		1/4"	
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS	
				1ª amostragem	2ª amostragem
1	01	1,59	02,10	12".20	
2	02	1,75	04,20	14".39	
3	03	1,69	06,40	13".47	
4	04	1,58	08,50	12".43	
5	05	1,52	10,60	12".28	
6	06	1,51	12,70	11".52	
7	07	1,53	14,80	12".26	
8	08	1,63	17,00	13".33	
9	09	1,59	19,10	12".47	
10	10	1,39	21,20	11".56	

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)



## 5.1.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5748/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5748-1/2023.0 Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 16/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	239,3 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	100,7 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:44

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.

LQ: Limite de Quantificação.

EPA: Environmental Protection Agency

SMWW: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e9057d1c6c254d82bdb363fdcfc4547d

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 5.1.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82.510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5752/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5752-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHM	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 16/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.</p> <p>O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável. LQ: Limite de Quantificação. EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasília</p>

### Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	9,87	9,87	90,13
1	10,87	20,74	79,26
0,85	0,87	21,60	78,40
0,5	5,17	26,78	73,22
0,3	5,35	32,12	67,88
0,25	0,18	32,30	67,70
0,125	20,01	52,31	47,69
0,063	34,24	86,55	13,45
< 0,063	13,45	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2




Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** 80be526c6b5748ffbe9ea3fcb11cb289

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	15/02/2023	<b>Hora Inicial</b>	13:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	496
		<b>Hora Final</b>	16:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	496

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

## 5.2.2. NIVELAMENTO





PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	496 cm às 13:15 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1375		7441	6066	-
NA		2472		4969	-

Dados Constranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	2598		7567	4969	-
NA		1503		6064	-



### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

PSED	
Seção de Réguas (SR)	Lances de Réguas 05 (L5)
	
Lance de Régua 04 (L4)	Seção de Medição (SM)
	

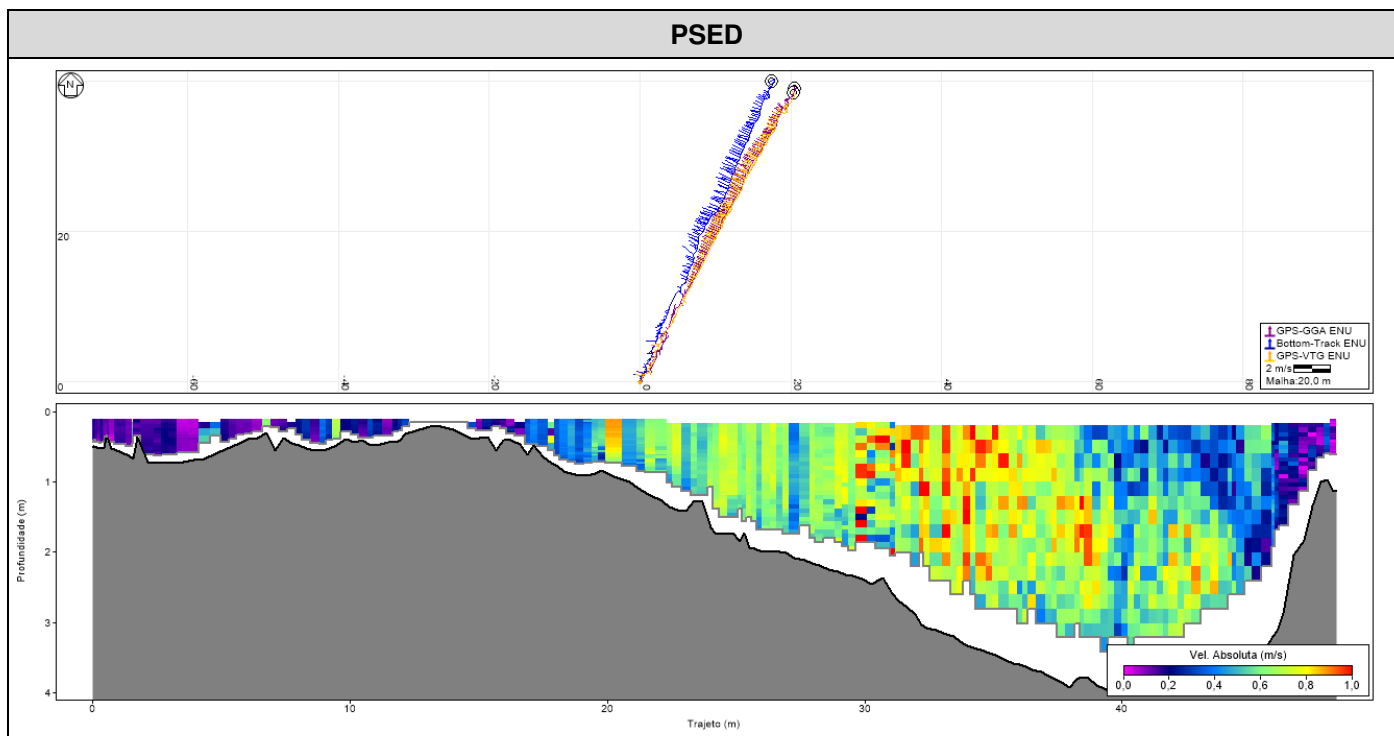
## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

# Relatório da Medição

Data Medido: quarta-feira, 15 de fevereiro de 2023

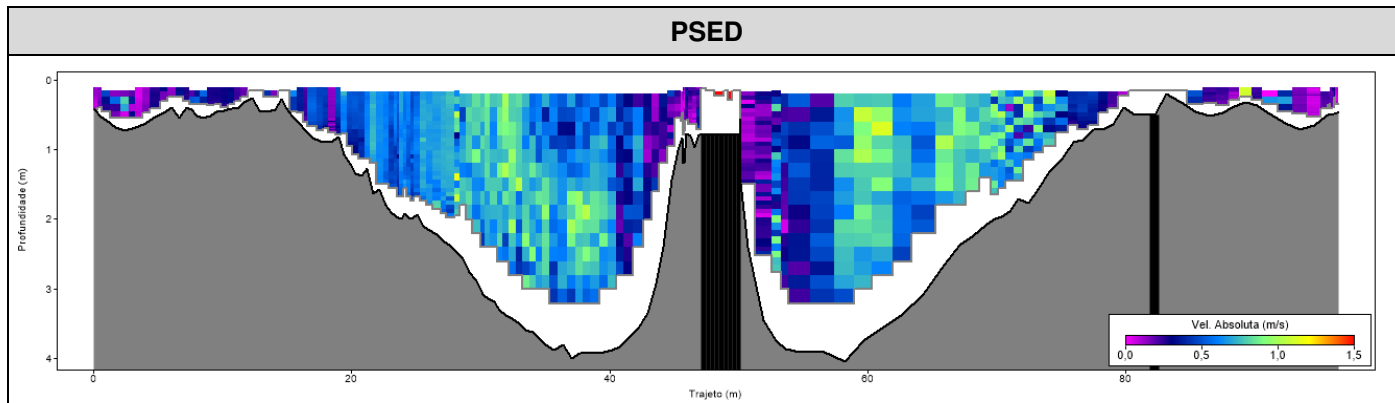
Detalhes do Local					Informações da Medição													
Nome do Local	ESTAÇÃO DUAS PONTES PSED				Participantes	CONSTRUFAM												
Código da Seção	00000000				Barco/Motor	HYDROBOARD												
Localização	MEDIÇÃO FEITA A 60 MT A MONT.DA SR				Nº da Medição	01												
Informações do Sistema			Configurações do Sistema				Unidades											
Tipo do Sistema	RS-M9		Prof. dos Transdutores (m)	0,05		Dist.	m											
Número de Série	4673		Região Filtrada (m)	0,00		Velocidade	m/s											
Versão do Firmware	4.10		Salinidade (ppt)	0,0		Área	m <sup>2</sup>											
Versão do Software	4.1		Declinação Mag. (graus)	-22,2		Vaz.	m <sup>3</sup> /s											
						Temperatura	graus C											
Configurações da Medição					Resultados de Vazão													
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual		Largura (m)	47,742												
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual		Área (m <sup>2</sup> )	82,426												
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial		Vel. Abs. Média (m/s)	0,489												
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial		Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	40,324												
		Cota Inicial (m)	4,96		Profundidade máxima medida	4,049												
		Cota Final (m)	4,96		Velocidade máxima medida	1,285												
Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.				Vaz.				%		
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
8	M	14:26:59	0:02:50	25,5	51,77	43,60	46,598	83,668	0,305	0,498	0,05	-0,01	3,37	31,92	6,36	41,695	--	76,5
9	M	14:29:51	0:02:50	25,3	47,65	43,31	46,315	80,746	0,280	0,486	0,05	0,00	3,22	29,43	6,57	39,273	--	74,9
10	M	14:32:43	0:03:00	25,3	50,14	42,36	45,362	80,306	0,279	0,511	0,06	0,04	3,30	31,15	6,53	41,074	--	75,8
11	M	14:35:46	0:03:01	25,2	53,35	47,88	50,875	85,319	0,295	0,499	0,05	0,01	3,64	31,83	7,04	42,567	--	74,8
12	M	14:39:04	0:02:50	25,2	50,35	44,80	47,804	81,108	0,296	0,486	0,05	-0,06	3,21	30,07	6,19	39,456	--	76,0
13	M	14:41:56	0:03:00	25,1	53,50	46,50	49,495	83,409	0,297	0,454	0,05	0,01	3,29	28,48	6,04	37,877	--	75,2
			<b>Média</b>	25,2	51,13	44,74	47,742	82,426	0,292	0,489	0,05	0,00	3,34	30,48	6,46	40,324	0,000	75,5
			<b>Desvio Padrão</b>	0,1	2,03	1,91	1,911	1,823	0,009	0,018	0,00	0,03	0,15	1,26	0,32	1,598	0,000	0,6
			<b>CV</b>	0,0	0,040	0,043	0,040	0,022	0,032	0,037	0,083	16,378	0,044	0,041	0,050	0,040	0,000	0,008
Tempo de Exposição: 0:17:31																		
Nº da trav.20230215142658.riv; Nº da trav.20230215142951.riv; Nº da trav.20230215143243.riv; Nº da trav.20230215143546.riv; Nº da trav.20230215143900.riv; Nº da trav.20230215144157.riv;																		

### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO





### 5.2.6. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.2.7. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	15/02/2023	HORA:	15:30 h
COTA:	496 cm	LARGURA DO RIO:	46,36 m
TEMPERATURA ÁGUA:	19 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	28 °C	CONDIÇÕES TEMPO:	chuvoso
TÉCNICOS:	Cesar / Nicamaque	CONCENTRAÇÃO:	426,8 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
MÉTODO AMOSTRAGEM:		III	AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	01	0,66	03,90	10".30		
2	02	0,54	07,70	09".47		
3	03	0,22	11,60	11".38		
4	04	0,50	15,40	30".40		
5	05	1,08	19,30	11".53		
6	06	1,80	23,10	14".46		
7	07	2,34	27,00	18".30		
8	08	3,23	30,80	22".39		
9	09	3,81	34,70	21".53		
10	10	3,92	38,50	22".18		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

## 5.2.8. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5750/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5750-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 13/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	426,8 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	61,2 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:44

### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 87766c25cf664866afe3b50ead30525

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 5.2.9. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

### Relatório de Ensaio 5754/2023.0

Proposta Comercial: PC385/2023.1

Nº Amostra: 5754-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PSED	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 13/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:59
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável LQ: Limite de Quantificação EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	4,68	4,68	95,32
2	11,63	16,31	83,69
1	25,82	42,13	57,87
0,85	1,99	44,12	55,88
0,5	14,21	58,33	41,67
0,3	0,00	58,33	41,67
0,25	10,81	69,14	30,86
0,125	17,40	86,55	13,45
0,063	8,43	94,98	5,02
< 0,063	5,02	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Inscr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2




Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** 12007b30ddc24bd4b24284eb7f059e12

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com).

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	15/02/2023	<b>Hora Inicial</b>	10:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	227
		<b>Hora Final</b>	12:00	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	227

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	227 cm às 10:30 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1113		4741	3628	-
RN4		1156		3585	+1
L2 (3 - 4 m)		0752		3989	-11
NA		2463		2278	-

Ajuste do Lance L2					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1113		4741	3628	-
L2 (3 - 4 m)		0741		4000	0

Dados Contranivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
NA	2406		4684	2278	-
L2 (3 - 4 m)		0684		4000	0
RN4		1098		3586	+2
RN3		1059		3625	-3



### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ	
Estação Telemétrica	
	
Lances de Régua 01 e 02 (L1 e L2)	Lance de Régua 01 (NA)
	



### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

## Relatório da Medição

Data Medido: quarta-feira, 15 de fevereiro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	BARRAGEM DUAS PONTES - PHJ	Participantes	CONSTRUFAM
Código da Seção	00000000	Barco/Motor	HYDROBOARD
Localização	MEDIÇÃO FEITA NA SR	Nº da Medição	01

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,05	Dist.	m
Número de Série	4673	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m <sup>2</sup>
Versão do Software	4.1	Declinação Mag. (graus)	-22,2	Vaz.	m <sup>3</sup> /s
				Temperatura	graus C

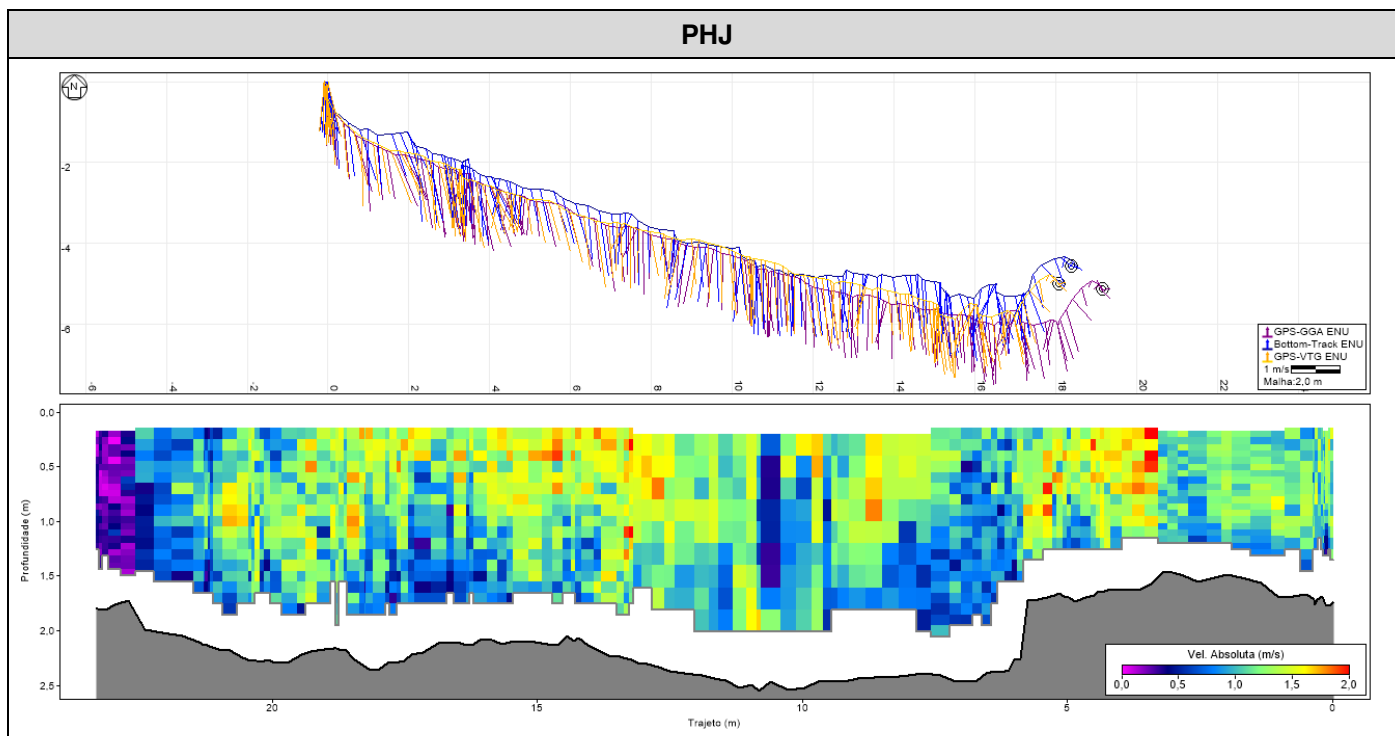
Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	25,696
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m <sup>2</sup> )	43,678
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,922
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m <sup>3</sup> /s)	40,256
		Cota Inicial (m)	2,27	Profundidade máxima medida	2,546
		Cota Final (m)	2,27	Velocidade máxima medida	2,347

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	Hora			Dist.				Vel. Méd.		Vaz.						%		
	#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
2	M	10:57:40	0:02:50	24,0	28,06	18,75	24,748	42,063	0,165	0,965	0,01	2,37	3,51	28,29	6,42	40,594	--	69,7
3	M	11:00:33	0:02:36	23,9	24,95	19,66	25,661	46,055	0,160	0,880	-0,02	1,96	3,52	28,66	6,41	40,533	--	70,6
4	M	11:03:12	0:02:35	23,9	29,02	21,81	27,806	43,220	0,187	0,951	-0,15	1,86	3,78	29,15	6,45	41,093	--	70,4
5	M	11:05:52	0:02:40	23,9	26,85	19,71	25,708	44,685	0,168	0,914	0,10	1,93	3,63	28,55	6,62	40,839	--	69,9
6	M	11:08:34	0:02:40	23,9	27,17	20,09	26,092	43,578	0,170	0,884	-0,12	1,75	3,37	27,49	6,05	38,540	--	70,9
7	M	11:11:17	0:02:40	23,9	26,21	18,16	24,159	42,466	0,164	0,940	0,44	1,50	3,60	28,16	6,24	39,934	--	70,5
			<b>Média</b>	23,9	27,04	19,70	25,696	43,678	0,169	0,922	0,04	1,90	3,57	28,38	6,36	40,256	0,000	70,3
			<b>Desvio Padrão</b>	0,0	1,30	1,15	1,145	1,352	0,009	0,032	0,20	0,26	0,13	0,51	0,18	0,845	0,000	0,4
			<b>CV</b>	0,0	0,048	0,058	0,045	0,031	0,052	0,035	4,608	0,138	0,036	0,018	0,028	0,021	0,000	0,006

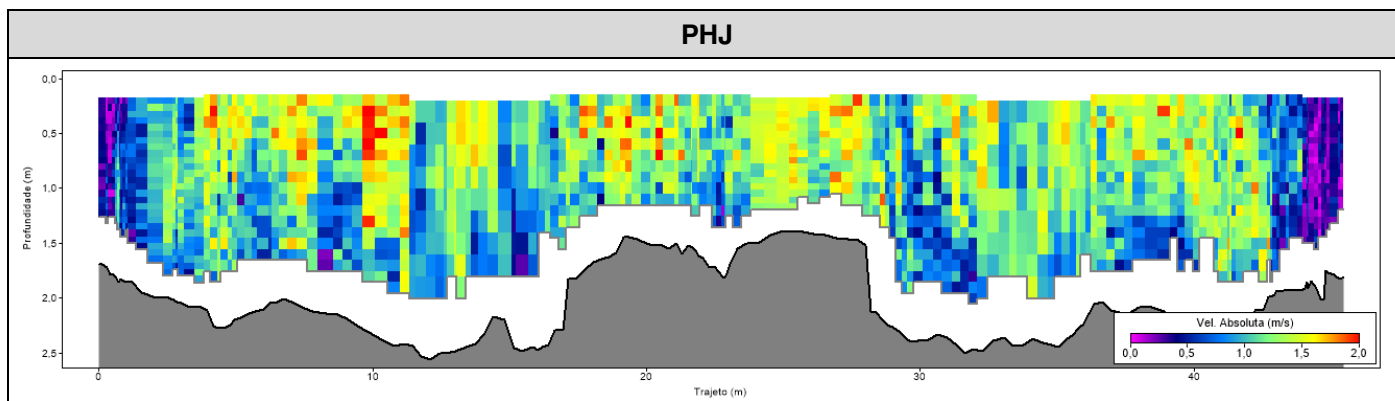
Tempo de Exposição: 0:16:01

Nº da trav.20230215105741.riv; Nº da trav.20230215110033.riv; Nº da trav.20230215110312.riv; Nº da trav.20230215110552.riv; Nº da trav.20230215110834.riv; Nº da trav.20230215111117.riv;

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.1. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DO TESTE DE FUNDO MOVEL



### 5.3.3. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
DATA:	15/02/2023	HORA:	12:00 h
COTA:	227 cm	LARGURA DO RIO:	25,70 m
TEMPERATURA ÁGUA:	20 °C	CONDIÇÕES ÁGUA:	turva
TEMPERATURA AR:	28°C	CONDIÇÕES TEMPO:	bom
TÉCNICOS:	Cesar / Nicamaque	CONCENTRAÇÃO:	205,4 mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO						
MÉTODO AMOSTRAGEM:		III	AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS		
				1ª amostragem	2ª amostragem	
1	01	1,67	01,80	13".20		
2	02	1,45	03,60	12".43		
3	03	1,57	05,40	13".29		
4	04	2,43	07,20	20".31		
5	05	2,41	09,00	19".53		
6	06	2,48	10,80	20".19		
7	07	2,16	12,50	18".46		
8	08	2,06	14,30	17".39		
9	09	2,31	16,10	19".45		
10	10	2,05	17,90	17".32		

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.3.4. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. Nicarágua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

#### Relatório de Ensaio 5747/2023.0

Proposta Comercial: PC386/2023.1

Nº Amostra: 5747-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHJ	
Tipo de Amostra: Água de Corpo Hídrico	
Data Coleta: 15/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

#### Resultados Analíticos

Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	205,4 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	116,6 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	15/03/2023

Data de Publicação: 15/03/2023 16:45

#### Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.

#### Legendas

NA: Não Aplicável.  
LQ: Limite de Quantificação.  
EPA: Environmental Protection Agency  
SMWW: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário (UTC-03:00) Brasília

Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e250567cd8e44d4bbddef76e28d03479

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

### 5.3.5. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO



Identificação do Cliente	
Cliente: Construfam Engenharia e Empreendimentos Ltda	CNPJ/CPF: 81.707.465/0001-89
Contato: Atendimento	Telefone: (41) 3015-0100
Endereço: R. NícarÁgua, 73 km 87,6 - Bacacheri - Curitiba - Paraná - CEP: 82510-170 - Brasil	

<b>Relatório de Ensaio 5751/2023.0</b>
<b>Proposta Comercial: PC385/2023.1</b>

Nº Amostra: 5751-1/2023.0 - Barragem Duas Pontes - PHJ	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/02/2023 00:00	Data Recebimento: 08/03/2023 10:58
Temperatura de recebimento: Conforme	Condições do tempo: Não informado
Tipo de amostragem: Pontual	Frascaria e preservação: Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

Resultados Analíticos					
Físico Químico					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Anexo ao Relatório %	0,1	-	POP. FQ. 73	10/03/2023

Data de Publicação: 10/03/2023 17:39

Notas
<p>O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.</p> <p>O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo Solicitante.</p> <p>Legendas</p> <p>NA: Não Aplicável LQ: Limite de Quantificação EPA: Environmental Protection Agency SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.</p> <p>As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasília</p>

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento			
Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	4,67	4,67	95,33
1	12,22	16,89	83,11
0,85	1,07	17,96	82,04
0,5	8,78	26,73	73,27
0,3	11,63	38,36	61,64
0,25	0,25	38,61	61,39
0,125	27,83	66,44	33,56
0,063	21,36	87,79	12,21
< 0,063	12,21	100,00	0,00

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300  
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A  
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900  
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/2



Luis Felipe Onisanti Knapik  
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental  
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

**Chave de Validação:** b1cac63f34b74eb9a92e0db76db02d8b

A validação deste documento pode ser realizada em: [portal.mylmsweb.com](http://portal.mylmsweb.com)

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3



### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHJ						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO: 01/02/2023 a 16/02/2023**

Data	Cota (m)	Bateria
31/01/2023 01:00	1,41	12,75
31/01/2023 02:00	1,41	12,75
31/01/2023 03:00	1,40	12,75
31/01/2023 04:00	1,39	12,75
31/01/2023 05:00	1,39	12,75
31/01/2023 06:00	1,38	12,75
31/01/2023 07:00	1,37	12,75
31/01/2023 08:00	1,37	13,75
31/01/2023 09:00	1,36	13,50
31/01/2023 10:00	1,36	13,75
31/01/2023 11:00	1,36	13,75
31/01/2023 12:00	1,36	13,75
31/01/2023 13:00	1,36	13,75
31/01/2023 14:00	1,36	13,75
31/01/2023 15:00	1,36	13,75
31/01/2023 16:00	1,36	13,75
31/01/2023 17:00	1,36	13,75
31/01/2023 18:00	1,37	13,25
31/01/2023 19:00	1,36	13,00
31/01/2023 20:00	1,36	13,00
31/01/2023 21:00	1,36	13,00
31/01/2023 22:00	1,36	13,00
31/01/2023 23:00	1,54	13,00
01/02/2023 00:00	1,97	13,00
01/02/2023 01:00	2,22	13,00
01/02/2023 02:00	2,16	12,75
01/02/2023 03:00	2,06	12,75
01/02/2023 04:00	1,92	12,75
01/02/2023 05:00	1,82	12,75
01/02/2023 06:00	1,81	12,75
01/02/2023 07:00	1,92	13,25
01/02/2023 08:00	1,89	13,50
01/02/2023 09:00	1,84	13,75
01/02/2023 10:00	1,81	13,75
01/02/2023 11:00	1,76	13,75
01/02/2023 12:00	1,73	13,75
01/02/2023 13:00	1,69	13,75
01/02/2023 14:00	1,67	13,75
01/02/2023 15:00	1,65	13,75
01/02/2023 16:00	1,63	13,75
01/02/2023 17:00	1,64	13,00
01/02/2023 18:00	1,66	13,00
01/02/2023 19:00	1,66	13,00

01/02/2023 20:00	1,67	13,00
01/02/2023 21:00	1,67	13,00
01/02/2023 22:00	1,69	13,00
01/02/2023 23:00	1,68	13,00
02/02/2023 00:00	1,67	13,00
02/02/2023 01:00	1,66	13,00
02/02/2023 02:00	1,65	12,75
02/02/2023 03:00	1,63	12,75
02/02/2023 04:00	1,61	12,75
02/02/2023 05:00	1,59	12,75
02/02/2023 06:00	1,57	12,75
02/02/2023 07:00	1,56	13,00
02/02/2023 08:00	1,56	13,50
02/02/2023 09:00	1,55	13,75
02/02/2023 10:00	1,54	13,75
02/02/2023 11:00	1,54	13,75
02/02/2023 12:00	1,53	13,75
02/02/2023 13:00	1,52	13,75
02/02/2023 14:00	1,51	13,75
02/02/2023 15:00	1,51	13,75
02/02/2023 16:00	1,50	13,75
02/02/2023 17:00	1,49	13,00
02/02/2023 18:00	1,57	13,00
02/02/2023 19:00	1,56	13,00
02/02/2023 20:00	1,67	13,00
02/02/2023 21:00	1,77	13,00
02/02/2023 22:00	1,76	13,00
02/02/2023 23:00	1,74	12,75
03/02/2023 00:00	1,69	12,75
03/02/2023 01:00	1,68	12,75
03/02/2023 02:00	1,67	12,75
03/02/2023 03:00	1,66	12,75
03/02/2023 04:00	1,64	12,75
03/02/2023 05:00	1,63	12,75
03/02/2023 06:00	1,62	12,75
03/02/2023 07:00	1,59	13,25
03/02/2023 08:00	1,59	13,50
03/02/2023 09:00	1,58	13,75
03/02/2023 10:00	1,59	13,75
03/02/2023 11:00	1,60	13,75
03/02/2023 12:00	1,60	13,75
03/02/2023 13:00	1,61	13,75
03/02/2023 14:00	1,62	13,75
03/02/2023 15:00	1,64	13,75
03/02/2023 16:00	1,64	13,75
03/02/2023 17:00	1,66	13,25
03/02/2023 18:00	1,67	13,25
03/02/2023 19:00	1,67	13,00
03/02/2023 20:00	1,68	13,00
03/02/2023 21:00	1,69	13,00

03/02/2023 22:00	1,94	13,00
03/02/2023 23:00	2,37	13,00
04/02/2023 00:00	2,30	13,00
04/02/2023 01:00	2,22	13,00
04/02/2023 02:00	2,08	12,75
04/02/2023 03:00	1,97	12,75
04/02/2023 04:00	1,91	12,75
04/02/2023 05:00	1,89	12,75
04/02/2023 06:00	1,87	12,75
04/02/2023 07:00	1,87	13,00
04/02/2023 08:00	1,86	13,50
04/02/2023 09:00	1,84	13,75
04/02/2023 10:00	1,81	13,75
04/02/2023 11:00	1,79	13,75
04/02/2023 12:00	1,77	13,75
04/02/2023 13:00	1,76	13,75
04/02/2023 14:00	1,75	13,75
04/02/2023 15:00	1,75	13,75
04/02/2023 16:00	1,75	13,75
04/02/2023 17:00	1,76	13,75
04/02/2023 18:00	1,76	13,00
04/02/2023 19:00	1,77	13,00
04/02/2023 20:00	1,77	13,00
04/02/2023 21:00	1,77	13,00
04/02/2023 22:00	1,77	13,00
04/02/2023 23:00	1,77	13,00
05/02/2023 00:00	1,77	13,00
05/02/2023 01:00	1,77	13,00
05/02/2023 02:00	1,76	13,00
05/02/2023 03:00	1,77	12,75
05/02/2023 04:00	1,75	12,75
05/02/2023 05:00	1,75	12,75
05/02/2023 06:00	1,74	12,75
05/02/2023 07:00	1,73	13,00
05/02/2023 08:00	1,71	13,50
05/02/2023 09:00	1,70	13,75
05/02/2023 10:00	1,69	13,75
05/02/2023 11:00	1,69	13,75
05/02/2023 12:00	1,67	13,75
05/02/2023 13:00	1,67	13,75
05/02/2023 14:00	1,70	13,75
05/02/2023 15:00	1,70	13,75
05/02/2023 16:00	1,67	13,75
05/02/2023 17:00	1,65	13,75
05/02/2023 18:00	1,63	13,75
05/02/2023 19:00	1,62	13,00
05/02/2023 20:00	1,62	13,00
05/02/2023 21:00	1,62	13,00
05/02/2023 22:00	1,62	13,00
05/02/2023 23:00	1,62	13,00

06/02/2023 00:00	1,61	13,00
06/02/2023 01:00	1,61	13,00
06/02/2023 02:00	1,60	12,75
06/02/2023 03:00	1,59	12,75
06/02/2023 04:00	1,59	12,75
06/02/2023 05:00	1,59	12,75
06/02/2023 06:00	1,58	12,75
06/02/2023 07:00	1,58	12,75
06/02/2023 08:00	1,58	13,75
06/02/2023 09:00	1,58	13,75
06/02/2023 10:00	1,58	13,75
06/02/2023 11:00	1,59	13,75
06/02/2023 12:00	1,59	13,75
06/02/2023 13:00	1,59	13,75
06/02/2023 14:00	1,59	13,75
06/02/2023 15:00	1,59	13,75
06/02/2023 16:00	1,59	13,75
06/02/2023 17:00	1,59	13,75
06/02/2023 18:00	1,60	13,00
06/02/2023 19:00	1,66	13,00
06/02/2023 20:00	1,67	13,00
06/02/2023 21:00	1,62	13,00
06/02/2023 22:00	1,60	13,00
06/02/2023 23:00	1,59	13,00
07/02/2023 00:00	1,59	13,00
07/02/2023 01:00	1,59	13,00
07/02/2023 02:00	1,59	12,75
07/02/2023 03:00	1,59	12,75
07/02/2023 04:00	1,59	12,75
07/02/2023 05:00	1,58	12,75
07/02/2023 06:00	1,58	12,75
07/02/2023 07:00	1,57	13,00
07/02/2023 08:00	1,57	13,50
07/02/2023 09:00	1,56	13,75
07/02/2023 10:00	1,56	13,75
07/02/2023 11:00	1,54	13,75
07/02/2023 12:00	1,54	13,75
07/02/2023 13:00	1,52	13,50
07/02/2023 14:00	1,52	13,75
07/02/2023 15:00	1,51	13,00
07/02/2023 16:00	1,61	13,00
07/02/2023 17:00	1,73	13,25
07/02/2023 18:00	1,92	13,00
07/02/2023 19:00	2,01	13,00
07/02/2023 20:00	1,99	13,00
07/02/2023 21:00	1,94	13,00
07/02/2023 22:00	1,89	13,00
07/02/2023 23:00	1,83	13,00
08/02/2023 00:00	1,77	13,00
08/02/2023 01:00	1,70	12,75



08/02/2023 02:00	1,66	12,75
08/02/2023 03:00	1,61	12,75
08/02/2023 04:00	1,59	12,75
08/02/2023 05:00	1,58	12,75
08/02/2023 06:00	1,57	12,75
08/02/2023 07:00	1,56	13,00
08/02/2023 08:00	1,56	13,50
08/02/2023 09:00	1,56	13,75
08/02/2023 10:00	1,56	13,75
08/02/2023 11:00	1,57	13,75
08/02/2023 12:00	1,57	13,75
08/02/2023 13:00	1,56	13,75
08/02/2023 14:00	1,56	13,75
08/02/2023 15:00	1,56	13,75
08/02/2023 16:00	1,56	13,75
08/02/2023 17:00	1,55	13,75
08/02/2023 18:00	1,54	13,00
08/02/2023 19:00	1,53	13,00
08/02/2023 20:00	1,52	13,00
08/02/2023 21:00	1,51	13,00
08/02/2023 22:00	1,51	13,00
08/02/2023 23:00	1,51	13,00
09/02/2023 00:00	1,50	13,00
09/02/2023 01:00	1,49	13,00
09/02/2023 02:00	1,49	12,75
09/02/2023 03:00	1,48	12,75
09/02/2023 04:00	1,47	12,75
09/02/2023 05:00	1,47	12,75
09/02/2023 06:00	1,47	12,75
09/02/2023 07:00	1,46	13,00
09/02/2023 08:00	1,46	13,50
09/02/2023 09:00	1,45	13,50
09/02/2023 10:00	1,44	13,75
09/02/2023 11:00	1,44	13,75
09/02/2023 12:00	1,44	13,75
09/02/2023 13:00	1,44	13,75
09/02/2023 14:00	1,44	13,75
09/02/2023 15:00	1,42	13,75
09/02/2023 16:00	1,42	13,75
09/02/2023 17:00	1,42	13,25
09/02/2023 18:00	1,42	13,00
09/02/2023 19:00	1,40	13,00
09/02/2023 20:00	1,40	13,00
09/02/2023 21:00	1,39	13,00
09/02/2023 22:00	1,40	13,00
09/02/2023 23:00	1,39	13,00
10/02/2023 00:00	1,39	13,00
10/02/2023 01:00	1,47	13,00
10/02/2023 02:00	1,75	12,75
10/02/2023 03:00	1,62	12,75

10/02/2023 04:00	1,57	12,75
10/02/2023 05:00	1,54	12,75
10/02/2023 06:00	1,52	12,75
10/02/2023 07:00	1,49	13,00
10/02/2023 08:00	1,47	13,50
10/02/2023 09:00	1,46	13,50
10/02/2023 10:00	1,46	13,75
10/02/2023 11:00	1,48	13,75
10/02/2023 12:00	1,49	13,75
10/02/2023 13:00	1,49	13,75
10/02/2023 14:00	1,49	13,75
10/02/2023 15:00	1,48	13,75
10/02/2023 16:00	1,47	13,75
10/02/2023 17:00	1,47	13,75
10/02/2023 18:00	1,49	13,00
10/02/2023 19:00	1,53	13,00
10/02/2023 20:00	1,57	13,00
10/02/2023 21:00	1,60	13,00
10/02/2023 22:00	1,62	13,00
10/02/2023 23:00	1,64	13,00
11/02/2023 00:00	1,66	13,00
11/02/2023 01:00	1,67	13,00
11/02/2023 02:00	1,68	12,75
11/02/2023 03:00	1,69	12,75
11/02/2023 04:00	1,70	12,75
11/02/2023 05:00	1,71	12,75
11/02/2023 06:00	1,72	12,75
11/02/2023 07:00	1,72	13,00
11/02/2023 08:00	1,72	13,50
11/02/2023 09:00	1,73	13,75
11/02/2023 10:00	1,74	13,75
11/02/2023 11:00	1,74	13,75
11/02/2023 12:00	1,74	13,75
11/02/2023 13:00	1,74	13,75
11/02/2023 14:00	1,74	13,75
11/02/2023 15:00	1,74	13,75
11/02/2023 16:00	1,73	13,75
11/02/2023 17:00	1,72	13,75
11/02/2023 18:00	1,72	13,25
11/02/2023 19:00	1,70	13,00
11/02/2023 20:00	1,69	13,00
11/02/2023 21:00	1,68	13,00
11/02/2023 22:00	1,67	13,00
11/02/2023 23:00	1,66	13,00
12/02/2023 00:00	1,65	13,00
12/02/2023 01:00	1,65	13,00
12/02/2023 02:00	1,63	12,75
12/02/2023 03:00	1,63	12,75
12/02/2023 04:00	1,62	12,75
12/02/2023 05:00	1,62	12,75

12/02/2023 06:00	1,62	12,75
12/02/2023 07:00	1,62	13,00
12/02/2023 08:00	1,62	13,50
12/02/2023 09:00	1,62	13,50
12/02/2023 10:00	1,62	13,75
12/02/2023 11:00	1,62	13,75
12/02/2023 12:00	1,62	13,75
12/02/2023 13:00	1,62	13,75
12/02/2023 14:00	1,62	13,75
12/02/2023 15:00	1,62	13,75
12/02/2023 16:00	1,62	13,25
12/02/2023 17:00	1,62	13,00
12/02/2023 18:00	1,61	13,00
12/02/2023 19:00	1,67	13,00
12/02/2023 20:00	1,67	13,00
12/02/2023 21:00	1,65	13,00
12/02/2023 22:00	1,64	13,00
12/02/2023 23:00	1,64	13,00
13/02/2023 00:00	1,66	13,00
13/02/2023 01:00	1,66	12,75
13/02/2023 02:00	1,65	12,75
13/02/2023 03:00	1,63	12,75
13/02/2023 04:00	1,62	12,75
13/02/2023 05:00	1,60	12,75
13/02/2023 06:00	1,59	12,75
13/02/2023 07:00	1,57	12,75
13/02/2023 08:00	1,56	13,50
13/02/2023 09:00	1,56	13,75
13/02/2023 10:00	1,54	13,75
13/02/2023 11:00	1,54	13,75
13/02/2023 12:00	1,54	13,75
13/02/2023 13:00	1,54	13,75
13/02/2023 14:00	1,54	13,75
13/02/2023 15:00	1,56	13,75
13/02/2023 16:00	1,56	13,75
13/02/2023 17:00	1,57	13,75
13/02/2023 18:00	1,59	13,00
13/02/2023 19:00	1,61	13,00
13/02/2023 20:00	1,65	13,00
13/02/2023 21:00	1,64	13,00
13/02/2023 22:00	1,66	13,00
13/02/2023 23:00	1,66	13,00
14/02/2023 00:00	1,81	13,00
14/02/2023 01:00	2,02	13,00
14/02/2023 02:00	1,97	12,75
14/02/2023 03:00	1,95	12,75
14/02/2023 04:00	1,95	12,75
14/02/2023 05:00	1,96	12,75
14/02/2023 06:00	1,97	12,75
14/02/2023 07:00	1,97	13,25

14/02/2023 08:00	1,98	13,50
14/02/2023 09:00	1,97	13,75
14/02/2023 10:00	1,96	13,75
14/02/2023 11:00	1,94	13,75
14/02/2023 12:00	1,93	13,75
14/02/2023 13:00	1,91	13,75
14/02/2023 14:00	1,91	13,75
14/02/2023 15:00	1,91	13,75
14/02/2023 16:00	1,91	13,75
14/02/2023 17:00	1,92	13,75
14/02/2023 18:00	1,92	13,00
14/02/2023 19:00	1,94	13,00
14/02/2023 20:00	1,96	13,00
14/02/2023 21:00	2,00	13,00
14/02/2023 22:00	2,04	13,00
14/02/2023 23:00	2,04	13,00
15/02/2023 00:00	2,04	13,00
15/02/2023 01:00	2,04	12,75
15/02/2023 02:00	2,06	12,75
15/02/2023 03:00	2,09	12,75
15/02/2023 04:00	2,11	12,75
15/02/2023 05:00	2,10	12,75
15/02/2023 06:00	2,09	12,75
15/02/2023 07:00	2,08	12,75
15/02/2023 08:00	2,07	13,50
15/02/2023 09:00	2,07	13,75
15/02/2023 10:00	2,08	13,75
15/02/2023 11:00	2,11	13,75
15/02/2023 12:00	2,14	13,75
15/02/2023 13:00	2,16	13,75
15/02/2023 14:00	2,17	13,75
15/02/2023 15:00	2,20	13,75
15/02/2023 16:00	2,21	13,00
15/02/2023 17:00	2,24	13,00
15/02/2023 18:00	2,27	13,00
15/02/2023 19:00	2,26	13,00
15/02/2023 20:00	2,30	13,00
15/02/2023 21:00	2,63	13,00
15/02/2023 22:00	2,64	13,00
15/02/2023 23:00	2,54	13,00
16/02/2023 00:00	2,43	13,00
16/02/2023 01:00	2,36	12,75
16/02/2023 02:00	2,31	12,75
16/02/2023 03:00	2,26	12,75
16/02/2023 04:00	2,22	12,75
16/02/2023 05:00	2,20	12,75
16/02/2023 06:00	2,16	12,75
16/02/2023 07:00	2,12	13,25
16/02/2023 08:00	2,09	13,50
16/02/2023 09:00	2,07	13,75

16/02/2023 10:00	2,04	13,75
16/02/2023 11:00	2,02	13,75
16/02/2023 12:00	2,01	13,75
16/02/2023 13:00	1,99	13,75
16/02/2023 14:00	1,98	13,75
16/02/2023 15:00	1,97	13,75
16/02/2023 16:00	1,97	13,75
16/02/2023 17:00	1,97	13,25
16/02/2023 18:00	1,98	13,00
16/02/2023 19:00	1,99	13,00
16/02/2023 20:00	1,99	13,00
16/02/2023 21:00	1,99	13,00
16/02/2023 22:00	2,07	13,00
16/02/2023 23:00	2,09	13,00

## **ANEXO II**

### **DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO 01/02/2023 a 15/02/2023**

Data	Data	Bateria
31/01/2023 01:00	1,91	12,5
31/01/2023 02:00	1,90	12,5
31/01/2023 03:00	1,89	12,5
31/01/2023 04:00	1,88	12,5
31/01/2023 05:00	1,88	12,5
31/01/2023 06:00	1,88	12,5
31/01/2023 07:00	1,88	12,8
31/01/2023 08:00	1,87	13,3
31/01/2023 09:00	1,86	13,8
31/01/2023 10:00	1,86	13,5
31/01/2023 11:00	1,85	13,5
31/01/2023 12:00	1,84	13,5
31/01/2023 13:00	1,83	13,5
31/01/2023 14:00	1,83	13,3
31/01/2023 15:00	1,83	13,5
31/01/2023 16:00	1,83	13,3
31/01/2023 17:00	1,83	13,0
31/01/2023 18:00	1,83	12,8
31/01/2023 19:00	1,83	12,8
31/01/2023 20:00	1,83	12,5
31/01/2023 21:00	1,83	12,8
31/01/2023 22:00	1,83	12,5
31/01/2023 23:00	1,83	12,5
01/02/2023 00:00	1,85	12,5
01/02/2023 01:00	1,89	12,5
01/02/2023 02:00	2,08	12,5
01/02/2023 03:00	2,25	12,5
01/02/2023 04:00	2,35	12,5
01/02/2023 05:00	2,39	12,5
01/02/2023 06:00	2,36	12,5
01/02/2023 07:00	2,31	12,5
01/02/2023 08:00	2,28	13,5
01/02/2023 09:00	2,28	13,3
01/02/2023 10:00	2,28	13,8
01/02/2023 11:00	2,29	13,5
01/02/2023 12:00	2,26	13,3
01/02/2023 13:00	2,23	13,3
01/02/2023 14:00	2,21	13,3
01/02/2023 15:00	2,17	13,5
01/02/2023 16:00	2,14	13,0
01/02/2023 17:00	2,11	12,8
01/02/2023 18:00	2,10	12,8
01/02/2023 19:00	2,08	12,5

01/02/2023 20:00	2,07	12,5
01/02/2023 21:00	2,06	12,5
01/02/2023 22:00	2,06	12,5
01/02/2023 23:00	2,05	12,5
02/02/2023 00:00	2,05	12,5
02/02/2023 01:00	2,06	12,5
02/02/2023 02:00	2,07	12,5
02/02/2023 03:00	2,08	12,5
02/02/2023 04:00	2,08	12,5
02/02/2023 05:00	2,08	12,5
02/02/2023 06:00	2,06	12,5
02/02/2023 07:00	2,05	12,5
02/02/2023 08:00	2,03	12,8
02/02/2023 09:00	2,01	13,0
02/02/2023 10:00	2,00	13,5
02/02/2023 11:00	1,99	13,5
02/02/2023 12:00	1,98	13,3
02/02/2023 13:00	1,97	13,8
02/02/2023 14:00	1,96	13,8
02/02/2023 15:00	1,96	13,3
02/02/2023 16:00	1,95	13,8
02/02/2023 17:00	1,95	12,8
02/02/2023 18:00	1,95	12,8
02/02/2023 19:00	1,93	12,8
02/02/2023 20:00	1,95	12,5
02/02/2023 21:00	1,97	12,5
02/02/2023 22:00	1,99	12,5
02/02/2023 23:00	2,03	12,5
03/02/2023 00:00	2,07	12,5
03/02/2023 01:00	2,08	12,5
03/02/2023 02:00	2,08	12,5
03/02/2023 03:00	2,09	12,5
03/02/2023 04:00	2,10	12,5
03/02/2023 05:00	2,10	12,5
03/02/2023 06:00	2,09	12,5
03/02/2023 07:00	2,08	13,0
03/02/2023 08:00	2,06	13,3
03/02/2023 09:00	2,05	13,5
03/02/2023 10:00	2,03	13,3
03/02/2023 11:00	2,01	13,3
03/02/2023 12:00	2,01	13,5
03/02/2023 13:00	2,01	13,3
03/02/2023 14:00	2,00	13,5
03/02/2023 15:00	2,00	13,3
03/02/2023 16:00	2,01	13,5
03/02/2023 17:00	2,00	12,8
03/02/2023 18:00	2,01	12,8
03/02/2023 19:00	2,01	12,8
03/02/2023 20:00	2,01	12,8
03/02/2023 21:00	2,01	12,8



03/02/2023 22:00	2,03	12,5
03/02/2023 23:00	2,04	12,5
04/02/2023 00:00	2,11	12,5
04/02/2023 01:00	2,26	12,5
04/02/2023 02:00	2,36	12,5
04/02/2023 03:00	2,43	12,5
04/02/2023 04:00	2,41	12,5
04/02/2023 05:00	2,37	12,5
04/02/2023 06:00	2,33	12,5
04/02/2023 07:00	2,31	12,5
04/02/2023 08:00	2,30	12,8
04/02/2023 09:00	2,28	13,3
04/02/2023 10:00	2,25	13,3
04/02/2023 11:00	2,23	13,3
04/02/2023 12:00	2,21	13,3
04/02/2023 13:00	2,19	13,3
04/02/2023 14:00	2,16	13,5
04/02/2023 15:00	2,15	13,5
04/02/2023 16:00	2,14	13,0
04/02/2023 17:00	2,12	13,0
04/02/2023 18:00	2,11	12,8
04/02/2023 19:00	2,11	12,8
04/02/2023 20:00	2,10	12,8
04/02/2023 21:00	2,10	12,8
04/02/2023 22:00	2,10	12,8
04/02/2023 23:00	2,10	12,5
05/02/2023 00:00	2,10	12,5
05/02/2023 01:00	2,10	12,5
05/02/2023 02:00	2,09	12,5
05/02/2023 03:00	2,10	12,5
05/02/2023 04:00	2,09	12,5
05/02/2023 05:00	2,08	12,5
05/02/2023 06:00	2,08	12,5
05/02/2023 07:00	2,08	12,5
05/02/2023 08:00	2,07	13,0
05/02/2023 09:00	2,06	13,5
05/02/2023 10:00	2,05	13,5
05/02/2023 11:00	2,05	13,5
05/02/2023 12:00	2,04	13,3
05/02/2023 13:00	2,03	13,3
05/02/2023 14:00	2,03	13,0
05/02/2023 15:00	2,03	13,8
05/02/2023 16:00	2,02	13,3
05/02/2023 17:00	2,03	13,5
05/02/2023 18:00	2,03	13,0
05/02/2023 19:00	2,01	12,8
05/02/2023 20:00	2,01	12,8
05/02/2023 21:00	2,00	12,5
05/02/2023 22:00	1,99	12,5
05/02/2023 23:00	1,99	12,5

06/02/2023 00:00	1,99	12,5
06/02/2023 01:00	1,98	12,5
06/02/2023 02:00	1,98	12,5
06/02/2023 03:00	1,98	12,5
06/02/2023 04:00	1,98	12,5
06/02/2023 05:00	1,97	12,5
06/02/2023 06:00	1,97	12,5
06/02/2023 07:00	1,97	12,5
06/02/2023 08:00	1,96	13,0
06/02/2023 09:00	1,96	13,5
06/02/2023 10:00	1,96	13,5
06/02/2023 11:00	1,96	13,8
06/02/2023 12:00	1,96	13,5
06/02/2023 13:00	1,96	13,5
06/02/2023 14:00	1,96	13,5
06/02/2023 15:00	1,96	13,5
06/02/2023 16:00	1,96	13,5
06/02/2023 17:00	1,96	13,0
06/02/2023 18:00	1,96	12,8
06/02/2023 19:00	1,98	12,8
06/02/2023 20:00	1,98	12,5
06/02/2023 21:00	2,00	12,5
06/02/2023 22:00	2,01	12,5
06/02/2023 23:00	2,01	12,5
07/02/2023 00:00	2,00	12,5
07/02/2023 01:00	1,98	12,5
07/02/2023 02:00	1,98	12,5
07/02/2023 03:00	1,98	12,5
07/02/2023 04:00	1,97	12,5
07/02/2023 05:00	1,97	12,5
07/02/2023 06:00	1,97	12,5
07/02/2023 07:00	1,96	12,5
07/02/2023 08:00	1,96	13,3
07/02/2023 09:00	1,96	13,3
07/02/2023 10:00	1,95	13,3
07/02/2023 11:00	1,95	13,8
07/02/2023 12:00	1,95	13,5
07/02/2023 13:00	1,94	13,0
07/02/2023 14:00	1,94	13,5
07/02/2023 15:00	1,93	12,8
07/02/2023 16:00	1,93	12,8
07/02/2023 17:00	1,93	12,8
07/02/2023 18:00	1,93	12,5
07/02/2023 19:00	1,98	12,5
07/02/2023 20:00	2,05	12,5
07/02/2023 21:00	2,14	12,5
07/02/2023 22:00	2,22	12,5
07/02/2023 23:00	2,29	12,5
08/02/2023 00:00	2,31	12,5
08/02/2023 01:00	2,35	12,5

08/02/2023 02:00	2,34	12,5
08/02/2023 03:00	2,30	12,5
08/02/2023 04:00	2,22	12,5
08/02/2023 05:00	2,15	12,5
08/02/2023 06:00	2,11	12,5
08/02/2023 07:00	2,07	12,5
08/02/2023 08:00	2,05	13,0
08/02/2023 09:00	2,03	13,5
08/02/2023 10:00	2,01	13,3
08/02/2023 11:00	2,01	13,3
08/02/2023 12:00	2,00	13,3
08/02/2023 13:00	2,00	13,8
08/02/2023 14:00	1,99	13,3
08/02/2023 15:00	1,99	13,0
08/02/2023 16:00	1,98	13,0
08/02/2023 17:00	1,98	13,0
08/02/2023 18:00	1,98	12,8
08/02/2023 19:00	1,97	12,8
08/02/2023 20:00	1,96	12,8
08/02/2023 21:00	1,96	12,8
08/02/2023 22:00	1,95	12,5
08/02/2023 23:00	1,95	12,5
09/02/2023 00:00	1,94	12,5
09/02/2023 01:00	1,93	12,5
09/02/2023 02:00	1,93	12,5
09/02/2023 03:00	1,92	12,5
09/02/2023 04:00	1,91	12,5
09/02/2023 05:00	1,91	12,5
09/02/2023 06:00	1,90	12,5
09/02/2023 07:00	1,90	12,8
09/02/2023 08:00	1,90	13,5
09/02/2023 09:00	1,90	13,3
09/02/2023 10:00	1,90	13,3
09/02/2023 11:00	1,89	13,3
09/02/2023 12:00	1,89	13,3
09/02/2023 13:00	1,88	13,8
09/02/2023 14:00	1,88	13,5
09/02/2023 15:00	1,88	13,5
09/02/2023 16:00	1,88	13,0
09/02/2023 17:00	1,87	12,8
09/02/2023 18:00	1,87	12,8
09/02/2023 19:00	1,86	12,8
09/02/2023 20:00	1,86	12,8
09/02/2023 21:00	1,86	12,8
09/02/2023 22:00	1,86	12,5
09/02/2023 23:00	1,85	12,5
10/02/2023 00:00	1,85	12,5
10/02/2023 01:00	1,85	12,5
10/02/2023 02:00	1,85	12,5
10/02/2023 03:00	1,85	12,5

10/02/2023 04:00	1,93	12,5
10/02/2023 05:00	1,98	12,5
10/02/2023 06:00	1,98	12,5
10/02/2023 07:00	1,96	12,5
10/02/2023 08:00	1,94	13,3
10/02/2023 09:00	1,93	13,3
10/02/2023 10:00	1,91	13,5
10/02/2023 11:00	1,91	13,5
10/02/2023 12:00	1,91	13,5
10/02/2023 13:00	1,91	13,5
10/02/2023 14:00	1,91	13,5
10/02/2023 15:00	1,91	13,5
10/02/2023 16:00	1,91	13,5
10/02/2023 17:00	1,91	13,0
10/02/2023 18:00	1,91	12,8
10/02/2023 19:00	1,90	12,8
10/02/2023 20:00	1,90	12,8
10/02/2023 21:00	1,90	12,5
10/02/2023 22:00	1,92	12,5
10/02/2023 23:00	1,94	12,5
11/02/2023 00:00	1,96	12,5
11/02/2023 01:00	1,97	12,5
11/02/2023 02:00	1,98	12,5
11/02/2023 03:00	1,98	12,5
11/02/2023 04:00	1,99	12,5
11/02/2023 05:00	2,00	12,5
11/02/2023 06:00	2,00	12,5
11/02/2023 07:00	2,01	12,5
11/02/2023 08:00	2,01	12,8
11/02/2023 09:00	2,01	13,3
11/02/2023 10:00	2,02	13,3
11/02/2023 11:00	2,03	13,3
11/02/2023 12:00	2,03	13,3
11/02/2023 13:00	2,03	13,8
11/02/2023 14:00	2,03	13,3
11/02/2023 15:00	2,04	13,5
11/02/2023 16:00	2,04	13,5
11/02/2023 17:00	2,04	13,5
11/02/2023 18:00	2,03	12,8
11/02/2023 19:00	2,03	12,8
11/02/2023 20:00	2,03	12,8
11/02/2023 21:00	2,01	12,8
11/02/2023 22:00	2,01	12,5
11/02/2023 23:00	2,00	12,5
12/02/2023 00:00	2,00	12,5
12/02/2023 01:00	2,00	12,5
12/02/2023 02:00	1,99	12,5
12/02/2023 03:00	1,98	12,5
12/02/2023 04:00	1,98	12,5
12/02/2023 05:00	1,98	12,5

12/02/2023 06:00	1,98	12,5
12/02/2023 07:00	1,97	12,5
12/02/2023 08:00	1,97	12,8
12/02/2023 09:00	1,96	12,8
12/02/2023 10:00	1,97	13,0
12/02/2023 11:00	1,96	13,3
12/02/2023 12:00	1,96	13,5
12/02/2023 13:00	1,96	13,3
12/02/2023 14:00	1,96	13,3
12/02/2023 15:00	1,96	13,5
12/02/2023 16:00	1,96	13,0
12/02/2023 17:00	1,96	12,8
12/02/2023 18:00	1,96	12,8
12/02/2023 19:00	1,96	12,8
12/02/2023 20:00	1,98	12,5
12/02/2023 21:00	2,00	12,5
12/02/2023 22:00	2,01	12,5
12/02/2023 23:00	2,00	12,5
13/02/2023 00:00	2,00	12,5
13/02/2023 01:00	1,98	12,5
13/02/2023 02:00	1,99	12,5
13/02/2023 03:00	1,99	12,5
13/02/2023 04:00	2,00	12,3
13/02/2023 05:00	2,00	12,3
13/02/2023 06:00	2,00	12,3
13/02/2023 07:00	1,99	12,5
13/02/2023 08:00	1,98	12,8
13/02/2023 09:00	1,97	13,0
13/02/2023 10:00	1,96	13,3
13/02/2023 11:00	1,95	13,5
13/02/2023 12:00	1,94	13,5
13/02/2023 13:00	1,94	13,5
13/02/2023 14:00	1,93	13,3
13/02/2023 15:00	1,93	13,5
13/02/2023 16:00	1,93	13,3
13/02/2023 17:00	1,93	12,8
13/02/2023 18:00	1,93	12,8
13/02/2023 19:00	1,94	12,8
13/02/2023 20:00	1,95	12,5
13/02/2023 21:00	1,95	12,5
13/02/2023 22:00	1,96	12,5
13/02/2023 23:00	1,97	12,5
14/02/2023 00:00	1,99	12,5
14/02/2023 01:00	2,00	12,5
14/02/2023 02:00	2,05	12,5
14/02/2023 03:00	2,12	12,5
14/02/2023 04:00	2,16	12,5
14/02/2023 05:00	2,18	12,5
14/02/2023 06:00	2,19	12,5
14/02/2023 07:00	2,20	12,5

14/02/2023 08:00	2,21	13,8
14/02/2023 09:00	2,21	13,5
14/02/2023 10:00	2,22	13,3
14/02/2023 11:00	2,22	13,3
14/02/2023 12:00	2,21	13,5
14/02/2023 13:00	2,21	13,5
14/02/2023 14:00	2,20	13,8
14/02/2023 15:00	2,18	13,5
14/02/2023 16:00	2,17	13,5
14/02/2023 17:00	2,17	13,0
14/02/2023 18:00	2,16	12,8
14/02/2023 19:00	2,16	12,8
14/02/2023 20:00	2,16	12,5
14/02/2023 21:00	2,16	12,5
14/02/2023 22:00	2,18	12,5
14/02/2023 23:00	2,23	12,5
15/02/2023 00:00	2,28	12,5
15/02/2023 01:00	2,31	12,5
15/02/2023 02:00	2,33	12,5
15/02/2023 03:00	2,33	12,5
15/02/2023 04:00	2,33	12,5
15/02/2023 05:00	2,33	12,5
15/02/2023 06:00	2,33	12,3
15/02/2023 07:00	2,33	12,5
15/02/2023 08:00	2,32	13,0
15/02/2023 09:00	2,31	13,5
15/02/2023 10:00	2,30	13,3
15/02/2023 11:00	2,29	13,3
15/02/2023 12:00	2,28	13,3
15/02/2023 13:00	2,28	13,5
15/02/2023 14:00	2,28	13,5
15/02/2023 15:00	2,28	13,0
15/02/2023 16:00	2,30	12,8
15/02/2023 17:00	2,30	12,8
15/02/2023 18:00	2,31	12,8
15/02/2023 19:00	2,31	12,8
15/02/2023 20:00	2,34	12,5
15/02/2023 21:00	2,36	12,5
15/02/2023 22:00	2,40	12,5
15/02/2023 23:00	2,50	12,5

**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0009.03-PMSED**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO BARRAGEM DUAS PONTES**

AMPARO/SP, ABRIL DE 2023



## SUMÁRIO:

<b>1. OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>6</b>
3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA .....	6
3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO .....	7
3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO .....	8
<b>4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>9</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO</b> .....	<b>10</b>
5.1. POSTO PHM .....	10
5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	10
5.1.2. NIVELAMENTO .....	11
5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA .....	12
5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	13
5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	14
5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	15
5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	16
5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	17
5.2. POSTO PSED.....	18
5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	18
5.2.2. NIVELAMENTO .....	19
5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	20
5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	21
5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	23
5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	24
5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	25
5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	26
5.3. POSTO PHJ.....	27
5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA .....	27
5.3.2. NIVELAMENTO .....	28
5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA.....	29
5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA .....	30
5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO.....	31
5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA .....	32
5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO .....	33
5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO.....	34
<b>6. RESUMO DE MEDIÇÕES</b> .....	<b>35</b>
6.1.1. PHM.....	35
6.1.2. PSED .....	36
6.1.3. PHJ .....	37
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>38</b>

---

<b>ANEXO I</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXO II</b> .....	<b>40</b>

## 1. OBJETIVO

Este Relatório, apresenta o resultado da 23ª Campanha de Campo para execução de serviços de hidrometria, hidrossedimentometria, instalação e manutenção de estações hidrométricas do tipo fluviométrica e telemétrica, localizadas nos postos PHM, PSED e PHJ, na cidade de Amparo/SP, para atendimento do contrato N°: BDP 091/20.

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Registro profissional	Atuação no projeto
Admerson Morais de Osti	Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Nicamaque Silva Mendes	Auxiliar de Hidrometrista	Levantamento dos dados em campo
Juliano Stasiak Franco	Engenheiro Civil	Elaboração do Relatório

### 3. METODOLOGIA

Seguindo as diretrizes Agência Nacional de Água (ANA), foram adotados os métodos: acústico, para medições de descarga líquida e Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL), para medições de descarga sólida.

#### 3.1. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

**Método acústico:** A utilização desta tecnologia para a medição de vazão permite que se tenha uma maior resolução do fluxo e da seção de medição. Essa maior discretização pode ser ilustrada por um perfil formado por células (que são áreas ao invés de pontos) e milhares de medidas em cada área ao invés de medidas pontuais (20%, 40%, etc.), tendo os medidores acústicos a função de coletar e processar em tempo real os dados, calcular os valores médios de velocidade da água, área e vazão por célula, totalizando os valores imediatamente após a execução de uma travessia.

Com a tecnologia Doppler passa-se a ter mais medidas de velocidades na área de cada célula, e a velocidade que é mostrada na tela do computador será a média de velocidades para cada uma destas células. Toda a seção de medição é “mapeada”, tanto em termos de velocidade d’água (módulo e direção), como em profundidade, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

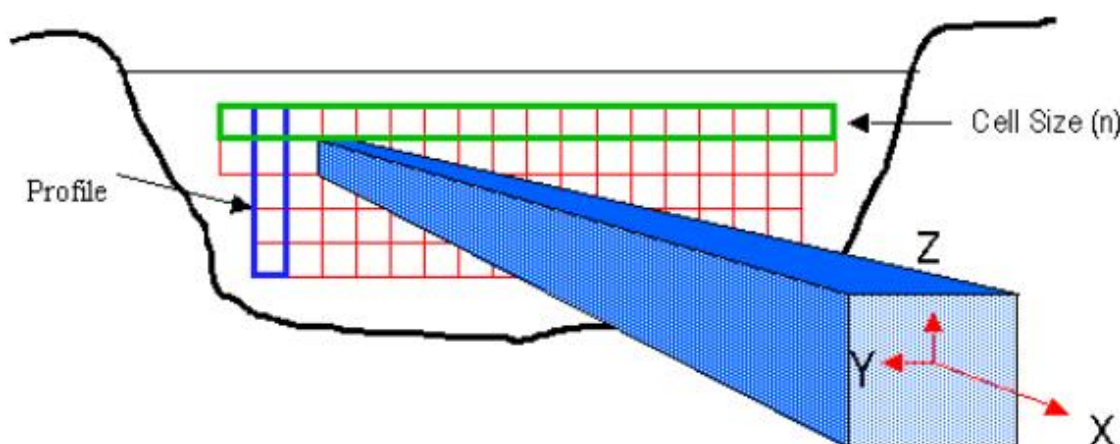


Figura I. Mapeamento da seção transversal obtida pelo ADCP/ADP

### 3.2. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO

**Amostragem por Igual Incremento de Largura (IIL):** a área da seção transversal é dividida numa série de verticais igualmente espaçadas. Em cada vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical, mas com a mesma velocidade de trânsito em todas as verticais. Nesse caso deve-se também utilizar sempre o mesmo amostrador com o mesmo bico. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, então as quantidades amostradas por garrafa vão se reduzindo a partir do talvegue. Para a operação de campo e obtenção adequada das diversas amostras, em primeiro lugar é realizada a medida da descarga líquida com verticais escolhidas igualmente espaçadas para se obter as velocidades médias da corrente para o cálculo dos tempos de amostragem. Em seguida, selecionam-se as verticais escolhidas para as amostragens, dentre as quais é escolhida a vertical de referência, a qual apresenta a maior velocidade média, se a seção for regular, ou o maior produto entre velocidade média e profundidade, se a seção for irregular. Nessa vertical obtém-se a primeira amostra, adotando os procedimentos com o cálculo do tempo mínimo de amostragem. O bico é escolhido conforme a velocidade: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8". É necessário que a primeira amostra parcial seja otimizada, isto é, que seja coletado um volume até o limite permitido pela garrafa do amostrador utilizados na posição de coleta, ou seja, na horizontal. As outras amostras parciais serão obtidas com tempos proporcionais a partir de uma regra de três entre o tempo padrão e as profundidades em cada vertical. As amostras parciais obtidas em cada vertical devem ser combinadas em uma só amostra composta para determinação da concentração média e, caso seja necessário, da granulometria.

### 3.3. MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO

Para material do leito são realizadas cinco verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso. Procura-se apanhar pequena quantidade de material, de tal forma que a soma não ultrapasse muito 2 kg de material. O sedimento que é coletado na caçamba, em cada vertical, deve ser todo colocado num saco plástico, procurando-se fazer com cuidado para não perder os finos.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Peterson, denominados dragas buscafundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção. O amostrador é descido pelo seu peso, devidamente armado, soltando a haste e coletando a amostra ao tocar o leito, e em seguida içado vagarosamente. Cada amostra é colocada em saco plástico procurando-se aproveitar também os finos, eliminando cuidadosamente os excessos de água.

O AMS-8 e similares são operados com o guincho. A caçamba é armada com a alavanca apropriada, estando o amostrador suspenso entre a superfície d'água e a roldana do guincho. Em seguida o amostrador é descido na posição de coleta, sendo que dispara a mola ao tocar no leito. O resgate da amostra é feito pela abertura da caçamba com auxílio da alavanca, devendo esta ficar acionando a mola e a caçamba. Apanha-se a amostra arrastando o material com uma haste de ferro. Em nenhuma hipótese se deve auxiliar com a mão e dedos dentro da caçamba devido ao perigo de acidente. Etiquetam-se as amostras com os mesmos dados anteriormente citados.

#### 4. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para a realização dos serviços foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor Acústico M9 (SonTek), para medições em seções com profundidades entre 0,40 metros até 40 metros;
- Notebook para utilização do medidor acústico (M9);
- Nível topográfico (XPED), e Mira;
- Guincho hidrométrico eletromecânico e lastro (JCTM);
- GPS portátil eTrex 10 (GARMIN);
- Amostrador de sedimentos em suspensão, tipo: USD-59 (JCTM) ou AMS-8 (JCTM);
- Amostrador de sedimentos de fundo, tipo: USBM-54 (JCTM) ou Amostrador Peterson (JCTM);
- Sonda de qualidade da água para medir a turbidez (Hydrolab);
- Réguas limnimétricas metálica (JCTM) e suporte de madeira, visando à manutenção e eventual substituição de réguas danificadas ou depredadas;
- Barco para execução de medições, com os devidos equipamentos de segurança, atendendo as determinações da Marinha do Brasil para a execução deste tipo de serviço;
- Calotas metálicas, com identificação da Construfam Engenharia e Empreendimento LTDA., para materialização das RRNN;
- Materiais auxiliares, como: martelo, pregos, enxadas, pás, cabos de aço, chaves de fendas, etc.;
- Pilhas para o medidor acústico (M9);
- Equipamentos de proteção individual - EPI's e equipamentos de proteção no barco (coletes salva-vidas para cada pessoa embarcada).



## 5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES - HISTÓRICO DE MONITORAMENTO

### 5.1. POSTO PHM

#### 5.1.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHM	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
	Construfam Engenharia	-	-	
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data	05/04/2023	Hora Inicial	15:00	Cota da Régua Inicial (cm)	134
		Hora Final	17:10	Cota da Régua Final (cm)	134

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Serviços Realizados	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo




COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°42'13.50"S	Longitude: 46°49'7.20"O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.1.2. NIVELAMENTO

PHM	
Lances	Referências de Nível
L1 = 0/2 m, L2 = 2/3 m e L3 = 3/4 m.	RN1 = 3.493 mm e RN2 = 3.596 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	134 cm às 15:00 h em 05/04/2023

Dados do Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1265		4861	3596	-
RN1		1370		3491	-2
L3 (3 - 4 m)		1863		2998	-2
L2 (2 - 3 m)		2864		1997	-3
NA		3525		1336	-

### 5.1.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHM	
Estação Telemétrica	
 <p>5 de abr. de 2023 15:19:17 S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" Amparo, SP 13902-870</p>	 <p>5 de abr. de 2023 15:18:49 S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" Amparo, SP 13902-870</p>
Lance de Régua 02 (L2)	Referência de Nível 02 (RN2)
 <p>S 22° 42' 18", W 46° 49' 7" 5 de abr. de 2023 15:37:47</p>	 <p>Amparo, SP 13902-870 S 22° 42' 19", W 46° 49' 7" 5 de abr. de 2023 15:38:28</p>

### 5.1.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHM

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 14.8 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 15.1 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.619 m/s
Altura da Medida 1.340 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 9.32 m <sup>3</sup> /s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 nDiff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado

Limite da Triagem:	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Tamanho da célula: 1(Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM	Max. Vel.: 1.24 m/s
	Max. Prof.: 1.63 m
	Prof. Média: 1.02 m
	% Medição.: 53.61
	Temperatura da Água.: 23.0 °C
	Temp. ADCP.: 24.3 °C

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fqj\_phm\_2023.04\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM Evaluation: SIM

Localização Medição: A MONTANTE DA SEÇÃO DE RÉGUA

Tr.#	Distância da Margem	L	R	nEns.	Vazão					Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
					Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita			Total	Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes
000	L	2.00	0.00	71	1.60	5.34	2.00	0.657	0.000	9.60	11.7	13.9	15:48	15:50	0.16	0.69	1	0
001	R	2.00	3.00	87	1.43	4.99	1.96	0.690	0.295	9.37	14.5	15.0	15:50	15:51	0.16	0.63	5	0
002	L	2.00	3.00	56	1.38	4.65	1.68	0.675	0.171	8.56	14.6	14.5	15:52	15:53	0.17	0.59	0	0
003	R	2.00	3.00	71	1.44	5.27	1.72	0.684	0.226	9.33	15.8	16.1	15:53	15:54	0.16	0.58	4	0
004	L	2.00	3.00	46	1.57	5.28	1.80	0.657	0.265	9.57	15.5	15.5	15:54	15:55	0.21	0.62	2	0
008	R	3.00	3.00	87	1.49	4.70	1.99	1.05	0.231	9.46	16.3	15.7	15:59	16:01	0.16	0.60	3	0
009	L	3.00	3.00	38	1.42	4.85	1.76	1.02	0.405	9.55	14.7	14.8	16:01	16:02	0.23	0.65	0	1
010	R	3.00	3.00	86	1.41	4.77	1.88	0.973	0.257	9.09	15.6	15.3	16:02	16:03	0.17	0.60	3	2
Média		2.38	2.63	62	1.47	4.99	1.82	0.801	0.231	9.32	14.8	15.1	Total	00:15	0.16	0.62	2	1
SDev		0.52	1.06	16	0.081	0.277	0.137	0.179	0.115	0.348	1.4	0.7			0.03	0.04		
SD/M		0.22	0.40	0.26	0.06	0.06	0.08	0.22	0.50	0.04	0.10	0.05			0.15	0.06		

Observações:

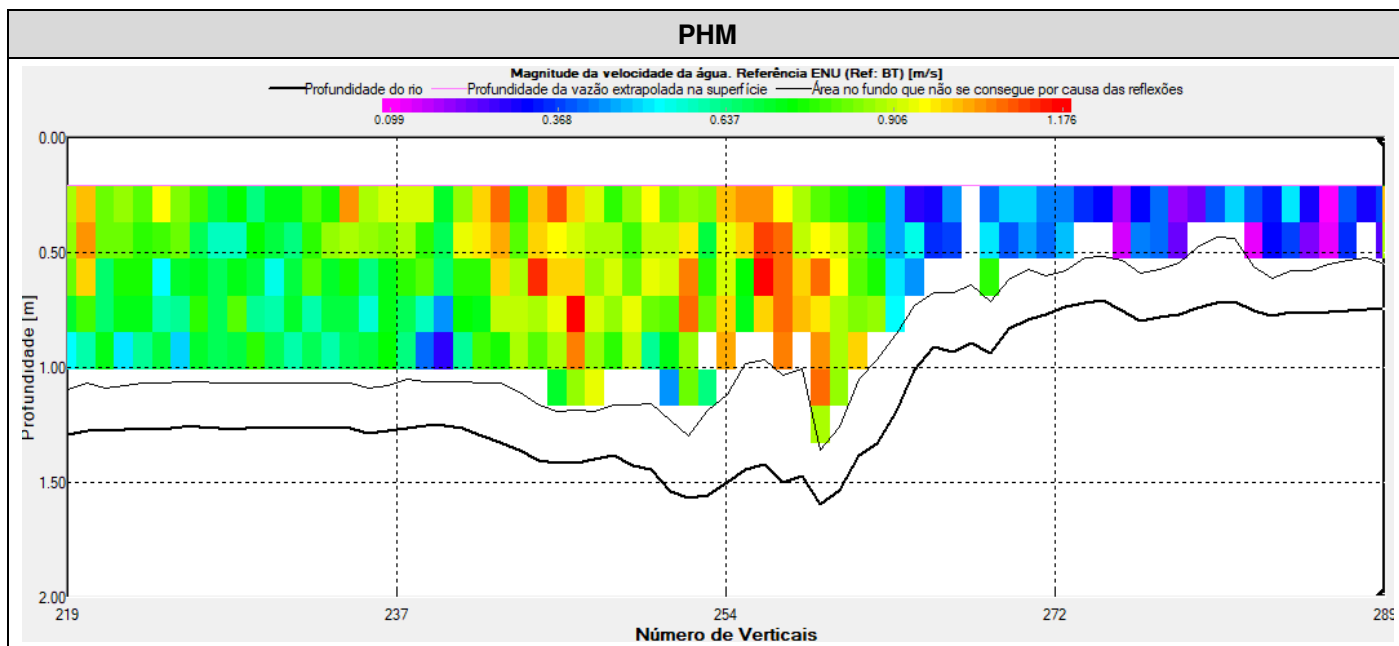
COTA DA RÉGUA: 134 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 23 °C

TEMPERATURA DO AR: 27 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.1.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO





### 5.1.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHM			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	05/04/2023	<b>HORA:</b>	16:30 h
<b>COTA:</b>	134 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	15,00 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 48	Ø DO BICO:	1/4"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10%	1,26	02,30	06".30			
2	30%	1,40	04,20	16".39			
3	50%	1,47	05,90	16".12			
4	70%	1,45	07,70	19".22			
5	90%	1,04	16,60	18".28			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.1.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório


### 5.1.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório



## 5.2. POSTO PSED

### 5.2.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PSED	Amparo	SP	FDS
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	05/04/2023	<b>Hora Inicial</b>	09:00	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	312
		<b>Hora Final</b>	10:30	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	312

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

<b>COORDENADAS DA ESTAÇÃO</b>	
Latitude: 22°40'35.20"S	Longitude: 46°51'52.00"O
<b>Observações da Visita Realizada e para a Próxima</b>	

## 5.2.2. NIVELAMENTO

PSED	
Lances	Referências de Nível
L2 = 1/3 m, L3 = 3/4 m, L4 = 4/5 m e L5 = 5/6 m.	RN1 = 4.436 mm e RN2 = 6.066 mm
<b>Cota do Nível de Água</b>	496 cm às 13:15 h em 15/02/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1099		7165	6066	-
L5 (5 - 6 m)		2167		4998	-2
L4 (4 - 5 m)		3169		3996	-4
L3 (3 - 4 m)		3167		3998	-2
NA		4042		3123	-

### 5.2.3. FOTOS DA CAMPANHA

#### PSED

#### Lances de Régua 03 e 04 (L3 e L4)



#### Referência de Nível 02 (RN2)



## 5.2.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PSED

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 20.0 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 32.8 m²	Velocidade Média: 0.395 m/s
Altura da Medida 3.120 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 12.9 m³/s

Método de área: Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 m	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.: 10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Limite da Triagem:	Max. Vel.: 1.20 m/s	ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.23 m	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Prof. Média: 1.65 m	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	% Medição.: 64.81	Tamanho da célula: 1 Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	Temperatura da Água.: 23.0 °C	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Temp. ADCP.: 22.7 °C	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s		
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fql\_pesd\_2023.04\_0.mmt

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: NÃO      Evaluation: NÃO

Localização Medição: SM2 - A MONTANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem		#Ens.	Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R		Superfície	Meio	Fundo	Esquerda	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	2.00	0.00	96	1.68	8.56	2.17	0.611	0.000	13.0	17.4	30.4	13:14	13:16	0.19	0.43	6	3
003	R	2.00	2.00	77	1.66	8.82	1.91	0.262	0.621	13.3	20.4	32.9	13:20	13:22	0.22	0.40	0	4
004	L	2.00	2.00	102	1.54	7.74	2.15	0.137	0.590	12.2	20.5	33.8	13:22	13:24	0.19	0.36	0	4
005	R	2.00	2.00	67	1.72	8.79	1.89	0.563	0.680	13.6	19.9	31.5	13:24	13:26	0.21	0.43	4	3
006	L	2.00	2.00	80	1.58	8.30	2.09	0.070	0.645	12.7	21.5	35.9	13:26	13:28	0.26	0.35	3	4
007	R	2.00	2.00	65	1.56	7.99	1.91	0.546	0.674	12.7	20.0	32.4	13:28	13:29	0.24	0.39	2	4
<b>Média</b>		2.00	1.67	81	1.62	8.37	2.02	0.365	0.535	12.9	20.0	32.8	<b>Total</b>	00:15	0.22	0.39	2	4
<b>SDev</b>		0.00	0.82	15	0.073	0.438	0.131	0.238	0.264	0.521	1.4	1.9			0.03	0.03		
<b>SD/M</b>		0.00	0.45	0.19	0.04	0.05	0.06	0.65	0.49	0.04	0.07	0.06			0.14	0.09		

Observações:

COTA DA RÉGUA: 312 CM

TEMPERATURA DA ÁGUA: 23 °C

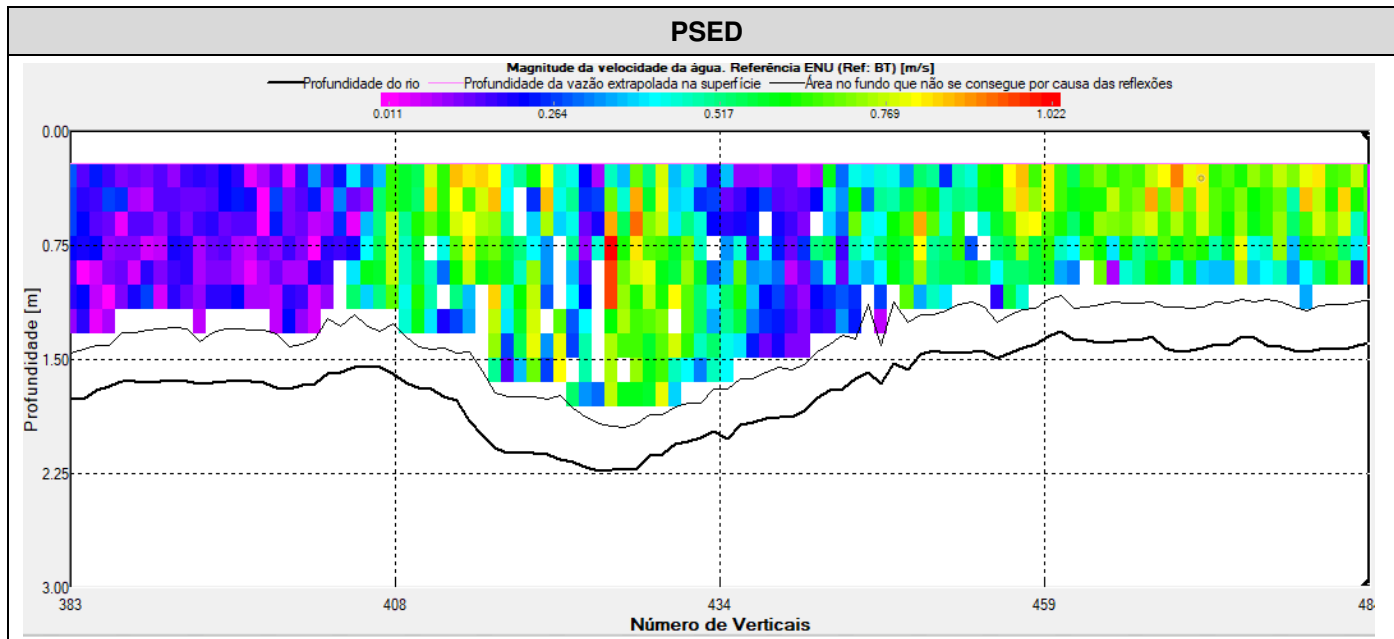
TEMPERATURA DO AR: 27 °C

MEDIÇÃO REALIZADA NA SM2 - A MONTANTE DA SR

Vazão das transversais/tálcos Temos uma Q Total mais que 5% da média



### 5.2.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



## 5.2.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PSED			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	05/04/2023	<b>HORA:</b>	10:00 h
<b>COTA:</b>	312 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	20,24 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27 °C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Cesar / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10%	01,75	02,70	19".50			
2	30%	01,77	05,70	16".11			
3	50%	02,04	07,80	15".38			
4	70%	02,10	12,30	11".09			
5	90%	01,39	17,10	28".20			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.2.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório



### 5.2.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

### 5.3. POSTO PHJ

#### 5.3.1. FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

	<b>Nome da Estação</b>	<b>Município</b>	<b>U.F.</b>	<b>TIPO</b>
	PHJ	Amparo	SP	FDST
	<b>Entidade Proprietária da Estação</b>	<b>Código da Entidade</b>	<b>CNPJ da Empresa</b>	
	Consórcio BDP OAS-CETENCO	-	29.786.952/0001-64	
	<b>Entidade Operadora da Estação</b>	<b>Código PLU</b>	<b>Código FLU</b>	
Construfam Engenharia	-	-		
<b>Curso d'água</b>		<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Área de Drenagem</b>	
Rio Camanducaia		Rio Camanducaia	870,68 Km <sup>2</sup>	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
<b>Data</b>	05/04/2023	<b>Hora Inicial</b>	11:30	<b>Cota da Régua Inicial (cm)</b>	181
		<b>Hora Final</b>	14:30	<b>Cota da Régua Final (cm)</b>	181

<b>Situação</b>	<b>Boa</b>	<b>Ruim</b>
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cercado/Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RRNN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Serviços Realizados</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de PI/PF
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RRNN
<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza de área próxima as réguas (capina)
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal
<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador
<input type="checkbox"/>	Inspeção de limpeza da PCD
<input type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza de pluviômetro
<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado/abrigo
<input type="checkbox"/>	Atualização da ficha descritiva
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida em suspensão
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida de fundo

COORDENADAS DA ESTAÇÃO	
Latitude: 22°41'11.97" S	Longitude: 46°52'46.67" O
Observações da Visita Realizada e para a Próxima	

### 5.3.2. NIVELAMENTO

PHJ	
Lances	Referências de Nível
L1 = 1/3 m e L2 = 3/4 m	RN1 = 3.308 mm, RN2 = 3.436 mm, RN3 = 3.628 mm e RN4 = 3.584 mm.
<b>Cota do Nível de Água</b>	181 cm às 15:00 h em 05/04/2023

Dados Nivelamento					
Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	Plano Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN3	1032		4660	3628	-
RN4		1078		3582	-2
L2 (3 - 4 m)		1663		2997	-3
NA		2853		1807	-

### 5.3.3. FOTOS DA CAMPANHA

PHJ

Estação Telemétrica



Lance de Régua 02 (L2)



### 5.3.4. MEDIÇÃO DE VAZÃO LÍQUIDA

Número da Estação: 00000000

Meas. No: 01

Nome da Estação: PHJ

Data 04/05/2023

Parte: ADMERSON OSTI	Largura: 21.1 m	Processado por: JULIANO FRANCO
Barco/Motor: CABO	Area: 32.8 m <sup>2</sup>	Velocidade Média: 0.370 m/s
Altura da Medida 1.810 m	G.H.Alterar: 0.000 m	Vazão: 12.1 m <sup>3</sup> /s

Método de área:Curso Avg.	Profundidade do ADCP: 0.080 m	Velocidade Index.: 0.00 n	Avaliação número: 1
Método de Nav.: Bottom Track	Margem Ens.:10	Velocidade Média Adj.: 0.0m	Avaliação N
Método MagVar: Nenhum (-21.8°)	Fundo Est: Potência(0.1667)	Área Classificada 0.000 n	Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Superfície Est: Potência (0.1667)	Controle 1: Não especificado	
Discharge Method: None		Controle 2: Não especificado	
% Correction: 0.00		Controle 3: Não especificado	

Lmite da Triagem:		ADCP:
BT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Vel.: 1.10 m/s	Type/Freq.: StreamPro / 2000 kHz
WT 3-Solução da Célula: SIM	Max. Prof.: 2.22 m	Serial #: 2373      Firmware: 31.17
BT Erro Vel.: 0.10 m/s	Prof. Média: 1.56 m	Tamanho da célula: 1(Blank: 3 cm
WT Erro Vel.: 0.30 m/s	% Medição.: 68.00	Modo BT: 10      Pulsos BT: 2
BT Up Vel.: 0.30 m/s	Temperatura da Água.: 27.0 °C	Modo WT: 12      Pulsos WT: 6
WT Up Vel.: 0.50 m/s	Temp. ADCP.: 23.5 °C	
Use Profundidade Média Ponderada: SIM		

Teste de Interpretação Diag: SIM

Nome do Projeto: fqj\_phj\_2023.04\_01.mml

Teste de Interpretação de Fundo Móvel: NÃO

Software: 2.18

Teste de Interpretação da Bússola: SIM      Evaluation: SIM

Localização Medição: A JUSANTE DA SEÇÃO DE RÉGUAS

Tr.#	Distância da Margem			Vazão						Largura	Area	Tempo		Vel. Média		% Ruim		
	L	R	#Ens.	Superfíc	Meio	Fundo	Esquerda	Direita	Total			Início	Fim	Barco	Água	Ens.	Feixes	
000	L	2.00	3.00	221	1.27	8.04	1.52	-0.106	0.752	11.5	22.0	32.8	11:41	11:48	0.14	0.35	2	4
001	R	2.00	3.00	77	1.38	8.77	1.51	0.515	0.783	13.0	21.5	32.7	11:48	11:48	0.18	0.40	3	2
002	L	2.00	3.00	133	1.37	7.87	1.61	0.391	0.792	12.0	20.1	32.5	11:48	11:51	0.15	0.37	0	2
003	R	2.00	3.00	94	1.28	8.15	1.42	0.273	0.779	11.9	22.3	35.5	11:51	11:53	0.15	0.34	1	1
004	L	2.00	3.00	260	1.27	7.77	1.35	0.086	0.839	11.3	21.1	32.7	11:54	11:59	0.19	0.34	16	1
005	R	2.00	3.00	108	1.42	8.79	1.52	0.429	0.821	13.0	19.5	30.5	11:59	12:02	0.15	0.43	17	2
Média		2.00	3.00	148	1.33	8.23	1.49	0.261	0.794	12.1	21.1	32.8	Total	00:21	0.16	0.37	6	2
SDev		0.00	0.00	74	0.066	0.444	0.093	0.238	0.031	0.720	1.1	1.6			0.02	0.03		
SD/M		0.00	0.00	0.50	0.05	0.05	0.06	0.31	0.04	0.06	0.05	0.05			0.13	0.09		

Observações:

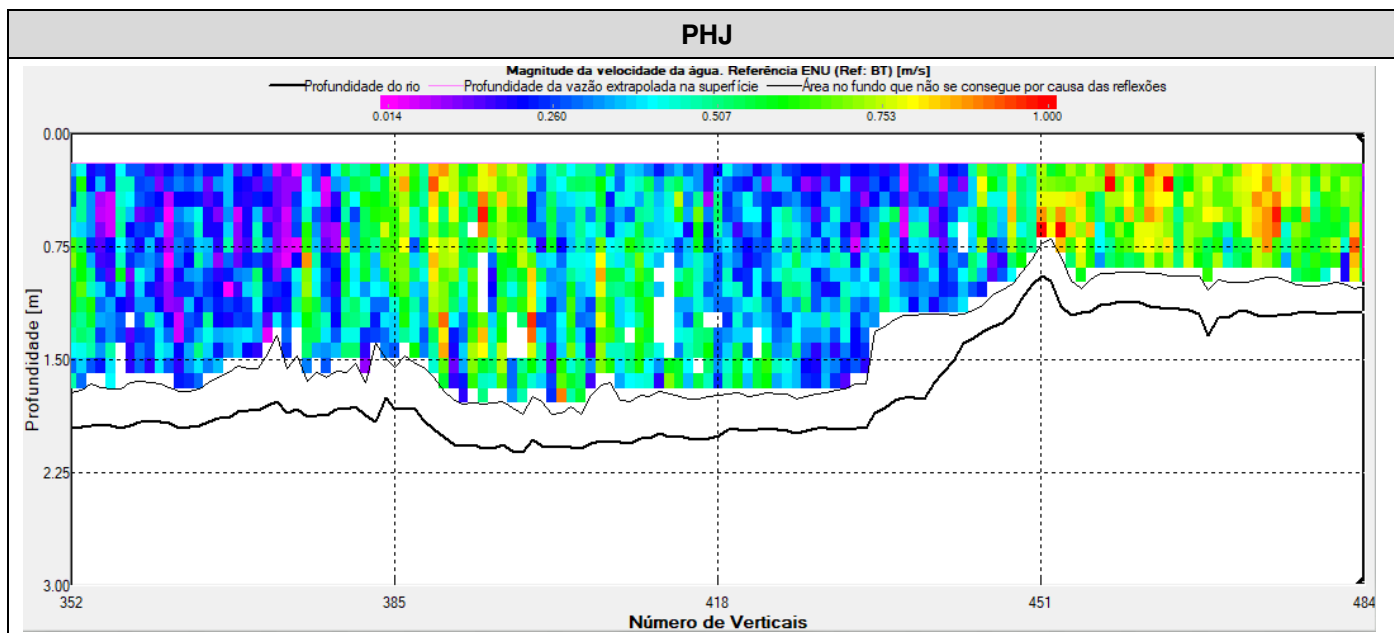
COTA DA RÉGUA: 171 CM

TEMPERATURA DO AR: 23 °C

TEMPERATURA DA ÁGUA: 27 °C

Vazão das transversais/tálicos Temos uma Q Total mais que 5% da média

### 5.3.5. PERFIL DE VELOCIDADE E PROFUNDIDADE DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO



### 5.3.6. FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA

PHJ			
DADOS DA COLETA DE CAMPO			
<b>DATA:</b>	15/02/2023	<b>HORA:</b>	12:30 h
<b>COTA:</b>	181 cm	<b>LARGURA DO RIO:</b>	21,00 m
<b>TEMPERATURA ÁGUA:</b>	23 °C	<b>CONDIÇÕES ÁGUA:</b>	turva
<b>TEMPERATURA AR:</b>	27°C	<b>CONDIÇÕES TEMPO:</b>	bom
<b>TÉCNICOS:</b>	Admerson / Nicamaque	<b>CONCENTRAÇÃO:</b>	A.L.* mg/L

ESPECIFICAÇÕES DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO							
MÉTODO AMOSTRAGEM:		IID		AMOSTRADOR:	USDH 59	Ø DO BICO:	3/16"
Nº	VERTICAL	PROF. TOTAL (m)	DISTÂNCIA DO NA (m)	DURAÇÃO DAS COLETAS			
				1ª amostragem	2ª amostragem		
1	10%	01,46	08,90	10".31			
2	30%	01,77	09,10	15".20			
3	50%	02,10	10,90	26".39			
4	70%	02,18	14,10	34".45			
5	90%	01,37	19,40	17".57			

OBS.:

- Efetuada coleta de material de fundo;
- Aguardando resultados do laboratório (A.L.\*)

### 5.3.7. AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório



### 5.3.8. AMOSTRAGEM DE MATERIAL DE FUNDO

Obs.: Aguardando resultados do laboratório

## 6. RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1.1. PHM

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000		PHM						Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
14/05/21	1	93	-	2,10	11,18	20,28	0,55	0,186	02,0
25/06/21	1	97	-	3,01	13,10	20,30	0,65	0,231	03,0
29/07/21	1	105	-	4,40	11,51	20,27	0,57	0,300	07,6
20/08/21	1	87	-	1,63	11,35	19,85	0,57	0,144	10,0
19/09/21	1	85	-	0,94	10,64	19,78	0,54	0,088	24,0
21/10/21	1	102	-	3,12	11,26	18,00	0,63	0,277	108,0
28/11/21	1	104	-	4,20	13,95	21,70	0,64	0,298	13,3
07/12/21	1	120	-	7,70	17,03	20,80	0,82	0,450	22,0
19/01/22	1	163	-	19,80	25,40	21,60	1,18	0,780	180,0
23/02/22	1	120	-	7,60	17,30	20,87	0,83	0,438	46,6
23/03/22	1	110	-	5,08	16,52	21,83	0,76	0,307	36,6
26/04/22	1	102	-	2,40	10,14	16,50	0,61	0,889	13,1
16/05/22	1	105	-	3,18	11,52	17,54	0,67	0,276	27,0
14/06/22	1	106	-	3,30	12,10	18,14	0,67	0,274	15,0
20/07/22	1	95	-	1,40	08,95	16,90	0,53	0,153	08,0
17/08/22	SR	100	-	1,80	09,90	17,40	0,57	0,181	04,0
17/09/22	1	102	-	2,15	13,50	20,40	0,66	0,160	05,0
20/10/22	1	106	-	2,72	10,80	16,80	0,64	0,253	17,1
22/11/22	1	109	-	2,60	10,40	16,70	0,62	0,247	434,6
21/12/22	1	125	-	8,52	17,90	22,40	0,80	0,476	48,0
31/01/22	1	135	-	11,50	19,30	20,80	0,92	0,596	57,0
16/02/23	1	203	-	31,10	36,90	25,13	1,47	0,842	239,3
05/04/23	1	134	-	9,32	15,10	14,80	1,02	0,619	A.L.*

Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.

### 6.1.2. PSED

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PSED					Rio Camanducaia	
Data	SM	Cota (cm)	Cota Real (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
22/05/21	1	191	-	2,17	13,76	16,10	0,85	0,158	40,0
25/06/21	2	202	-	3,13	10,80	23,50	0,46	0,292	06,6
29/07/21	2	214	-	4,83	13,46	23,87	0,56	0,359	27,7
20/08/21	2	186	-	1,54	06,48	22,20	0,29	0,239	15,0
20/09/21	2	198	-	0,77	08,82	23,00	0,38	0,088	15,0
21/10/21	1	214	-	3,87	18,82	17,63	1,07	0,207	49,0
29/11/21	2	207	-	3,84	12,20	20,80	0,59	0,315	24,0
07/12/21	2	255	-	8,60	20,97	22,35	0,93	0,409	28,0
19/01/22	2	417	-	30,95	65,16	32,23	2,02	0,475	650,0
23/02/22	1	257	-	8,12	17,30	21,15	0,82	0,471	53,3
23/03/22	2	230	-	5,60	17,30	18,81	0,92	0,322	20,0
26/04/22	2	211	-	3,54	12,25	17,50	0,70	0,289	32,0
16/05/22	2	215	-	3,98	11,32	17,41	0,65	0,351	09,0
14/06/22	2	214	-	3,81	10,92	16,92	0,65	0,349	23,2
20/07/22	1	192	-	1,90	08,60	17,00	0,51	0,221	19,1
17/08/22	SR	201	-	2,04	06,70	14,00	0,50	0,305	07,0
16/09/22	1	198	-	1,86	08,00	17,50	0,46	0,232	05,0
19/10/22	SR	202	-	2,41	06,74	14,50	0,46	0,357	10,0
21/11/22	SR	249	-	7,59	14,68	17,52	0,83	0,518	33,0
21/12/22	SR	265	-	8,47	15,90	18,70	0,86	0,534	32,0
31/01/23	SR	325	-	14,50	37,80	22,40	1,68	0,384	44,0
15/02/23	3	496	-	40,32	82,43	47,74	1,72	0,489	426,8
05/04/23	SR	312	-	12,90	32,80	20,00	1,65	0,395	A.L.*
Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.									

No dia 20/09/2021, segundo a equipe de campo, o rio apresentava-se represado durante a medição de vazão.

### 6.1.3. PHJ

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA									
00000000			PHJ				Rio Camanducaia		
Data	SM	Cota SR1 (cm)	Cota SR2 (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Prof. Méd. (m)	Vel. Média (m/s)	Concent. (mg/L)
30/05/22	1	148	-	3,10	17,50	19,80	0,88	0,176	10,0
13/06/22	1	158	-	4,84	18,70	20,40	0,92	0,259	22,0
21/07/22	2	141	138	2,10	27,20	21,82	1,24	0,077	07,0
18/08/22	2	-	145	2,80	26,40	21,80	1,21	0,104	08,0
16/09/22	2	-	144	2,54	26,60	20,80	1,28	0,095	05,0
19/10/22	2	-	145	2,90	27,26	21,63	1,26	0,106	09,0
21/11/22	2	-	150	5,83	29,80	21,38	1,39	0,198	36,0
21/12/22	2	-	170	8,56	33,60	20,50	1,64	0,255	32,0
31/01/23	2	-	184	14,40	33,70	22,00	1,53	0,428	68,0
15/02/23	2	-	227	40,30	43,70	25,70	1,70	0,922	205,0
05/04/23	2	-	181	12,01	32,80	21,10	1,56	0,370	A.L.*
Devido a problemas técnicos, não foi possível realizar a 23ª campanha dentro do mês de março de 2023.									

No dia 21/07/2022, a pedido da equipe da barragem, foi realizada a relocação da seção de réguas e da estação automática. Desse modo, a nova seção de réguas foi nomeada SR2 (Seção de Réguas 02). Foi encontrada um diferença de 3 cm entre a SR1 e SR2.

\*OBS:

SM – Seção de Medição;

1 – Seção de Medição 01 (um);

2 – Seção de Medição 02 (dois);

SR – Seção de Réguas;

A.L.\* – Aguardando Resultado do Laboratório.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRISON, F. (2008). Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.

PELLETIER, P. M. Uncertainties in the single determination of river discharge: a literature review. Canadian Journal of Civil Engineering, 5 fev. 2011.

SANTOS, I., Fill, H. D., SUGAI, M. R., BUBA, H., KISHI, R. T., MARONE, E., & LAUTERT, L. F. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.

SIMPSON, M. R. (2001). Discharge measurements using a broad-band acoustic Doppler current profiler. Reston: US Department of the Interior, US Geological Survey.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000. 154p.

## ANEXO I

### DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PMH

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHM**  
REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO  
PERÍODO: 17/02/2023 a 05/04/2023

Data	Cota (m)	Bateria
17/02/2023 00:00	2,07	12,75
17/02/2023 01:00	2,03	12,75
17/02/2023 02:00	2,01	12,75
17/02/2023 03:00	2,01	12,75
17/02/2023 04:00	1,99	12,75
17/02/2023 05:00	1,98	12,75
17/02/2023 06:00	1,96	12,75
17/02/2023 07:00	1,97	13,00
17/02/2023 08:00	1,96	13,50
17/02/2023 09:00	1,95	13,50
17/02/2023 10:00	1,94	13,75
17/02/2023 11:00	1,92	13,75
17/02/2023 12:00	1,92	13,75
17/02/2023 13:00	1,91	13,75
17/02/2023 14:00	1,91	13,75
17/02/2023 15:00	1,92	13,75
17/02/2023 16:00	1,92	13,75
17/02/2023 17:00	1,93	13,75
17/02/2023 18:00	1,94	13,00
17/02/2023 19:00	1,95	13,00
17/02/2023 20:00	1,96	13,00
17/02/2023 21:00	1,98	13,00
17/02/2023 22:00	2,00	13,00
17/02/2023 23:00	2,02	13,00
18/02/2023 00:00	2,05	13,00
18/02/2023 01:00	2,09	12,75
18/02/2023 02:00	2,11	12,75
18/02/2023 03:00	2,14	12,75
18/02/2023 04:00	2,16	12,75
18/02/2023 05:00	2,19	12,75
18/02/2023 06:00	2,21	12,75
18/02/2023 07:00	2,21	12,75
18/02/2023 08:00	2,22	13,50
18/02/2023 09:00	2,23	13,75
18/02/2023 10:00	2,23	13,75
18/02/2023 11:00	2,24	13,75
18/02/2023 12:00	2,24	13,75
18/02/2023 13:00	2,25	13,75
18/02/2023 14:00	2,24	13,75
18/02/2023 15:00	2,25	13,75
18/02/2023 16:00	2,24	13,75
18/02/2023 17:00	2,24	13,75
18/02/2023 18:00	2,23	13,25

18/02/2023 19:00	2,23	13,00
18/02/2023 20:00	2,22	13,00
18/02/2023 21:00	2,21	13,00
18/02/2023 22:00	2,20	12,75
18/02/2023 23:00	2,19	13,00
19/02/2023 00:00	2,18	13,00
19/02/2023 01:00	2,16	12,75
19/02/2023 02:00	2,14	12,75
19/02/2023 03:00	2,12	12,75
19/02/2023 04:00	2,10	12,75
19/02/2023 05:00	2,08	12,75
19/02/2023 06:00	2,06	12,75
19/02/2023 07:00	2,06	12,75
19/02/2023 08:00	2,04	13,00
19/02/2023 09:00	2,02	13,50
19/02/2023 10:00	1,99	13,75
19/02/2023 11:00	1,97	13,75
19/02/2023 12:00	1,97	13,75
19/02/2023 13:00	1,93	13,75
19/02/2023 14:00	1,91	13,75
19/02/2023 15:00	1,89	13,75
19/02/2023 16:00	1,88	13,75
19/02/2023 17:00	1,87	13,75
19/02/2023 18:00	1,84	13,00
19/02/2023 19:00	1,83	13,00
19/02/2023 20:00	1,82	13,00
19/02/2023 21:00	1,80	13,00
19/02/2023 22:00	1,79	13,00
19/02/2023 23:00	1,78	13,00
20/02/2023 00:00	1,76	13,00
20/02/2023 01:00	1,76	13,00
20/02/2023 02:00	1,74	12,75
20/02/2023 03:00	1,73	12,75
20/02/2023 04:00	1,72	12,75
20/02/2023 05:00	1,71	12,75
20/02/2023 06:00	1,70	12,75
20/02/2023 07:00	1,69	12,75
20/02/2023 08:00	1,68	13,25
20/02/2023 09:00	1,66	13,75
20/02/2023 10:00	1,66	13,75
20/02/2023 11:00	1,66	13,75
20/02/2023 12:00	1,65	13,75
20/02/2023 13:00	1,64	13,75
20/02/2023 14:00	1,63	13,75
20/02/2023 15:00	1,62	13,75
20/02/2023 16:00	1,62	13,75
20/02/2023 17:00	1,62	13,25
20/02/2023 18:00	1,61	13,00
20/02/2023 19:00	1,60	13,00
20/02/2023 20:00	1,59	13,00



20/02/2023 21:00	1,59	13,00
20/02/2023 22:00	1,59	13,00
20/02/2023 23:00	1,59	13,00
21/02/2023 00:00	1,58	13,00
21/02/2023 01:00	1,57	13,00
21/02/2023 02:00	1,57	12,75
21/02/2023 03:00	1,68	12,75
21/02/2023 04:00	1,67	12,75
21/02/2023 05:00	1,63	12,75
21/02/2023 06:00	1,62	12,75
21/02/2023 07:00	1,61	13,25
21/02/2023 08:00	1,61	13,50
21/02/2023 09:00	1,59	13,75
21/02/2023 10:00	1,59	13,75
21/02/2023 11:00	1,59	13,75
21/02/2023 12:00	1,59	13,75
21/02/2023 13:00	1,57	13,75
21/02/2023 14:00	1,56	13,75
21/02/2023 15:00	1,56	13,75
21/02/2023 16:00	1,56	13,00
21/02/2023 17:00	1,93	13,00
21/02/2023 18:00	2,53	13,00
21/02/2023 19:00	2,42	13,00
21/02/2023 20:00	2,21	13,00
21/02/2023 21:00	2,01	13,00
21/02/2023 22:00	1,89	13,00
21/02/2023 23:00	1,83	12,75
22/02/2023 00:00	1,79	12,75
22/02/2023 01:00	1,76	12,75
22/02/2023 02:00	1,74	12,75
22/02/2023 03:00	1,73	12,75
22/02/2023 04:00	1,73	12,75
22/02/2023 05:00	1,74	12,75
22/02/2023 06:00	1,76	12,75
22/02/2023 07:00	1,78	13,00
22/02/2023 08:00	1,81	13,50
22/02/2023 09:00	1,82	13,75
22/02/2023 10:00	1,83	13,75
22/02/2023 11:00	1,84	13,75
22/02/2023 12:00	1,85	13,75
22/02/2023 13:00	1,86	13,75
22/02/2023 14:00	1,87	13,75
22/02/2023 15:00	1,87	13,75
22/02/2023 16:00	1,87	13,75
22/02/2023 17:00	1,87	13,25
22/02/2023 18:00	1,87	13,25
22/02/2023 19:00	1,87	13,00
22/02/2023 20:00	1,87	13,00
22/02/2023 21:00	1,87	13,00
22/02/2023 22:00	1,87	13,00

22/02/2023 23:00	1,86	13,00
23/02/2023 00:00	1,85	13,00
23/02/2023 01:00	1,82	13,00
23/02/2023 02:00	1,81	12,75
23/02/2023 03:00	1,79	12,75
23/02/2023 04:00	1,78	12,75
23/02/2023 05:00	1,76	12,75
23/02/2023 06:00	1,76	12,75
23/02/2023 07:00	1,74	13,00
23/02/2023 08:00	1,72	13,50
23/02/2023 09:00	1,71	13,75
23/02/2023 10:00	1,71	13,75
23/02/2023 11:00	1,71	13,75
23/02/2023 12:00	1,70	13,75
23/02/2023 13:00	1,69	13,75
23/02/2023 14:00	1,70	13,75
23/02/2023 15:00	1,70	13,50
23/02/2023 16:00	1,71	13,00
23/02/2023 17:00	1,72	13,50
23/02/2023 18:00	1,73	13,25
23/02/2023 19:00	1,74	13,00
23/02/2023 20:00	1,74	13,00
23/02/2023 21:00	1,74	13,00
23/02/2023 22:00	1,73	13,00
23/02/2023 23:00	1,72	13,00
24/02/2023 00:00	1,71	12,75
24/02/2023 01:00	1,69	13,00
24/02/2023 02:00	1,68	12,75
24/02/2023 03:00	1,66	12,75
24/02/2023 04:00	1,65	12,75
24/02/2023 05:00	1,63	12,75
24/02/2023 06:00	1,62	12,75
24/02/2023 07:00	1,61	13,00
24/02/2023 08:00	1,60	13,50
24/02/2023 09:00	1,59	13,50
24/02/2023 10:00	1,59	13,75
24/02/2023 11:00	1,58	13,75
24/02/2023 12:00	1,58	13,75
24/02/2023 13:00	1,57	13,75
24/02/2023 14:00	1,57	13,75
24/02/2023 15:00	1,56	13,75
24/02/2023 16:00	1,56	13,75
24/02/2023 17:00	1,55	13,75
24/02/2023 18:00	1,61	13,00
24/02/2023 19:00	1,59	13,00
24/02/2023 20:00	1,55	13,00
24/02/2023 21:00	1,55	13,00
24/02/2023 22:00	1,54	13,00
24/02/2023 23:00	1,54	13,00
25/02/2023 00:00	1,54	13,00

25/02/2023 01:00	1,54	12,75
25/02/2023 02:00	1,54	12,75
25/02/2023 03:00	1,56	12,75
25/02/2023 04:00	1,57	12,75
25/02/2023 05:00	1,59	12,75
25/02/2023 06:00	1,61	12,75
25/02/2023 07:00	1,62	13,00
25/02/2023 08:00	1,62	13,50
25/02/2023 09:00	1,63	13,50
25/02/2023 10:00	1,62	13,75
25/02/2023 11:00	1,62	13,75
25/02/2023 12:00	1,62	13,75
25/02/2023 13:00	1,61	13,75
25/02/2023 14:00	1,61	13,75
25/02/2023 15:00	1,67	13,75
25/02/2023 16:00	1,75	13,25
25/02/2023 17:00	1,70	13,75
25/02/2023 18:00	1,66	13,25
25/02/2023 19:00	1,63	13,00
25/02/2023 20:00	1,61	13,00
25/02/2023 21:00	1,60	13,00
25/02/2023 22:00	1,59	13,00
25/02/2023 23:00	1,57	13,00
26/02/2023 00:00	1,56	13,00
26/02/2023 01:00	1,55	13,00
26/02/2023 02:00	1,54	12,75
26/02/2023 03:00	1,53	12,75
26/02/2023 04:00	1,53	12,75
26/02/2023 05:00	1,52	12,75
26/02/2023 06:00	1,51	12,75
26/02/2023 07:00	1,51	12,75
26/02/2023 08:00	1,51	13,50
26/02/2023 09:00	1,50	13,75
26/02/2023 10:00	1,51	13,75
26/02/2023 11:00	1,50	13,75
26/02/2023 12:00	1,49	13,75
26/02/2023 13:00	1,49	13,75
26/02/2023 14:00	1,49	13,75
26/02/2023 15:00	1,48	13,75
26/02/2023 16:00	1,47	13,75
26/02/2023 17:00	1,47	13,75
26/02/2023 18:00	1,47	13,25
26/02/2023 19:00	1,47	13,00
26/02/2023 20:00	1,47	13,00
26/02/2023 21:00	1,49	13,00
26/02/2023 22:00	1,49	13,00
26/02/2023 23:00	1,48	13,00
27/02/2023 00:00	1,47	13,00
27/02/2023 01:00	1,47	13,00
27/02/2023 02:00	1,47	12,75

27/02/2023 03:00	1,46	12,75
27/02/2023 04:00	1,47	12,75
27/02/2023 05:00	1,46	12,75
27/02/2023 06:00	1,46	12,75
27/02/2023 07:00	1,46	13,00
27/02/2023 08:00	1,47	13,50
27/02/2023 09:00	1,48	13,75
27/02/2023 10:00	1,49	13,75
27/02/2023 11:00	1,51	13,75
27/02/2023 12:00	1,53	13,75
27/02/2023 13:00	1,54	13,75
27/02/2023 14:00	1,56	13,75
27/02/2023 15:00	1,56	13,75
27/02/2023 16:00	1,56	13,75
27/02/2023 17:00	1,55	13,00
27/02/2023 18:00	1,58	13,00
27/02/2023 19:00	1,66	13,00
27/02/2023 20:00	1,67	13,00
27/02/2023 21:00	1,65	13,00
27/02/2023 22:00	1,60	13,00
27/02/2023 23:00	1,57	13,00
28/02/2023 00:00	1,54	12,75
28/02/2023 01:00	1,52	12,75
28/02/2023 02:00	1,51	12,75
28/02/2023 03:00	1,50	12,75
28/02/2023 04:00	1,49	12,75
28/02/2023 05:00	1,49	12,75
28/02/2023 06:00	1,51	12,75
28/02/2023 07:00	1,53	12,75
28/02/2023 08:00	1,54	13,50
28/02/2023 09:00	1,55	13,75
28/02/2023 10:00	1,55	13,75
28/02/2023 11:00	1,54	13,75
28/02/2023 12:00	1,54	13,75
28/02/2023 13:00	1,52	13,75
28/02/2023 14:00	1,52	13,75
28/02/2023 15:00	1,51	13,75
28/02/2023 16:00	1,49	13,50
28/02/2023 17:00	1,49	13,00
28/02/2023 18:00	1,53	13,00
28/02/2023 19:00	1,62	13,00
28/02/2023 20:00	1,94	13,00
28/02/2023 21:00	1,98	13,00
28/02/2023 22:00	2,01	13,00
28/02/2023 23:00	2,12	12,75
01/03/2023 00:00	2,24	12,75
01/03/2023 01:00	2,35	12,75
01/03/2023 02:00	2,40	12,75
01/03/2023 03:00	2,42	12,75
01/03/2023 04:00	2,40	12,75

01/03/2023 05:00	2,38	12,75
01/03/2023 06:00	2,39	12,75
01/03/2023 07:00	2,44	13,00
01/03/2023 08:00	2,55	13,50
01/03/2023 09:00	2,64	13,50
01/03/2023 10:00	2,76	13,75
01/03/2023 11:00	2,84	13,75
01/03/2023 12:00	2,88	13,75
01/03/2023 13:00	2,89	13,75
01/03/2023 14:00	2,88	13,75
01/03/2023 15:00	2,83	13,75
01/03/2023 16:00	2,74	13,75
01/03/2023 17:00	2,63	13,75
01/03/2023 18:00	2,54	13,00
01/03/2023 19:00	2,45	13,00
01/03/2023 20:00	2,38	13,00
01/03/2023 21:00	2,31	13,00
01/03/2023 22:00	2,26	13,00
01/03/2023 23:00	2,21	13,00
02/03/2023 00:00	2,16	13,00
02/03/2023 01:00	2,13	12,75
02/03/2023 02:00	2,09	12,75
02/03/2023 03:00	2,05	12,75
02/03/2023 04:00	2,02	12,75
02/03/2023 05:00	1,99	12,75
02/03/2023 06:00	1,97	12,75
02/03/2023 07:00	1,94	12,75
02/03/2023 08:00	1,91	13,25
02/03/2023 09:00	1,89	13,50
02/03/2023 10:00	1,87	13,75
02/03/2023 11:00	1,83	13,75
02/03/2023 12:00	1,81	13,75
02/03/2023 13:00	1,78	13,75
02/03/2023 14:00	1,75	13,75
02/03/2023 15:00	1,73	13,75
02/03/2023 16:00	1,71	13,75
02/03/2023 17:00	1,69	13,75
02/03/2023 18:00	1,67	13,25
02/03/2023 19:00	1,66	13,00
02/03/2023 20:00	1,65	13,00
02/03/2023 21:00	1,62	13,00
02/03/2023 22:00	1,62	13,00
02/03/2023 23:00	1,61	13,00
03/03/2023 00:00	1,60	13,00
03/03/2023 01:00	1,59	13,00
03/03/2023 02:00	1,59	12,75
03/03/2023 03:00	1,57	12,75
03/03/2023 04:00	1,56	12,75
03/03/2023 05:00	1,56	12,75
03/03/2023 06:00	1,55	12,75

03/03/2023 07:00	1,54	13,00
03/03/2023 08:00	1,53	13,25
03/03/2023 09:00	1,53	13,50
03/03/2023 10:00	1,52	13,75
03/03/2023 11:00	1,52	13,75
03/03/2023 12:00	1,51	13,75
03/03/2023 13:00	1,50	13,75
03/03/2023 14:00	1,50	13,75
03/03/2023 15:00	1,49	13,75
03/03/2023 16:00	1,49	13,75
03/03/2023 17:00	1,49	13,25
03/03/2023 18:00	1,48	13,00
03/03/2023 19:00	1,47	13,00
03/03/2023 20:00	1,47	13,00
03/03/2023 21:00	1,47	13,00
03/03/2023 22:00	1,47	13,00
03/03/2023 23:00	1,47	13,00
04/03/2023 00:00	1,46	13,00
04/03/2023 01:00	1,47	13,00
04/03/2023 02:00	1,47	12,75
04/03/2023 03:00	1,47	12,75
04/03/2023 04:00	1,47	12,75
04/03/2023 05:00	1,47	12,75
04/03/2023 06:00	1,47	12,75
04/03/2023 07:00	1,47	13,00
04/03/2023 08:00	1,47	13,25
04/03/2023 09:00	1,48	13,00
04/03/2023 10:00	1,54	13,50
04/03/2023 11:00	1,57	13,75
04/03/2023 12:00	1,54	13,75
04/03/2023 13:00	1,54	13,75
04/03/2023 14:00	1,56	13,75
04/03/2023 15:00	1,57	13,75
04/03/2023 16:00	1,61	13,75
04/03/2023 17:00	1,67	13,25
04/03/2023 18:00	1,72	13,00
04/03/2023 19:00	1,80	13,00
04/03/2023 20:00	1,90	13,00
04/03/2023 21:00	1,91	13,00
04/03/2023 22:00	1,88	13,00
04/03/2023 23:00	1,87	13,00
05/03/2023 00:00	1,89	13,00
05/03/2023 01:00	1,91	12,75
05/03/2023 02:00	1,95	12,75
05/03/2023 03:00	1,99	12,75
05/03/2023 04:00	2,02	12,75
05/03/2023 05:00	2,04	12,75
05/03/2023 06:00	2,04	12,75
05/03/2023 07:00	2,04	13,00
05/03/2023 08:00	2,04	13,50

05/03/2023 09:00	2,04	13,75
05/03/2023 10:00	2,04	13,75
05/03/2023 11:00	2,04	13,50
05/03/2023 12:00	2,04	13,75
05/03/2023 13:00	2,05	13,75
05/03/2023 14:00	2,04	13,75
05/03/2023 15:00	2,07	13,00
05/03/2023 16:00	3,06	13,75
05/03/2023 17:00	3,66	13,25
05/03/2023 18:00	3,75	13,00
05/03/2023 19:00	3,54	13,00
05/03/2023 20:00	3,16	13,00
05/03/2023 21:00	2,86	13,00
05/03/2023 22:00	2,68	13,00

44990,95833

2,56

13

06/03/2023 00:00	2,47	13,00
06/03/2023 01:00	2,39	12,75
06/03/2023 02:00	2,36	12,75
06/03/2023 03:00	2,31	12,75
06/03/2023 04:00	2,24	12,75
06/03/2023 05:00	2,21	12,75
06/03/2023 06:00	2,18	12,75
06/03/2023 07:00	2,18	12,75
06/03/2023 08:00	2,19	13,25
06/03/2023 09:00	2,18	13,50
06/03/2023 10:00	2,17	13,75
06/03/2023 11:00	2,17	13,75
06/03/2023 12:00	2,17	13,75
06/03/2023 13:00	2,19	13,75
06/03/2023 14:00	2,22	13,75
06/03/2023 15:00	2,24	13,75
06/03/2023 16:00	2,28	13,75
06/03/2023 17:00	2,31	13,25
06/03/2023 18:00	2,32	13,00
06/03/2023 19:00	2,35	13,00
06/03/2023 20:00	2,36	13,00
06/03/2023 21:00	2,35	13,00
06/03/2023 22:00	2,34	13,00
06/03/2023 23:00	2,32	13,00
07/03/2023 00:00	2,29	12,75
07/03/2023 01:00	2,28	12,75
07/03/2023 02:00	2,25	12,75
07/03/2023 03:00	2,22	12,75
07/03/2023 04:00	2,20	12,75
07/03/2023 05:00	2,17	12,75
07/03/2023 06:00	2,15	12,75
07/03/2023 07:00	2,13	12,75
07/03/2023 08:00	2,12	13,50
07/03/2023 09:00	2,08	13,50
07/03/2023 10:00	2,04	13,75

07/03/2023 11:00	2,02	13,75
07/03/2023 12:00	2,00	13,75
07/03/2023 13:00	1,99	13,75
07/03/2023 14:00	1,97	13,75
07/03/2023 15:00	1,97	13,75
07/03/2023 16:00	1,97	13,75
07/03/2023 17:00	1,97	13,75
07/03/2023 18:00	2,11	13,00
07/03/2023 19:00	2,29	13,00
07/03/2023 20:00	2,32	13,00
07/03/2023 21:00	2,29	13,00
07/03/2023 22:00	2,24	13,00
07/03/2023 23:00	2,21	13,00
08/03/2023 00:00	2,18	13,00
08/03/2023 01:00	2,16	12,75
08/03/2023 02:00	2,14	12,75
08/03/2023 03:00	2,14	12,75
08/03/2023 04:00	2,13	12,75
08/03/2023 05:00	2,12	12,75
08/03/2023 06:00	2,12	12,75
08/03/2023 07:00	2,11	12,75
08/03/2023 08:00	2,11	13,50
08/03/2023 09:00	2,09	13,75
08/03/2023 10:00	2,09	13,75
08/03/2023 11:00	2,08	13,75
08/03/2023 12:00	2,07	13,75
08/03/2023 13:00	2,04	13,75
08/03/2023 14:00	2,04	13,75
08/03/2023 15:00	2,02	13,75
08/03/2023 16:00	2,02	13,75
08/03/2023 17:00	1,99	13,50
08/03/2023 18:00	1,97	13,00
08/03/2023 19:00	1,96	13,00
08/03/2023 20:00	1,93	13,00
08/03/2023 21:00	1,92	13,00
08/03/2023 22:00	1,89	13,00
08/03/2023 23:00	1,87	13,00
09/03/2023 00:00	1,85	13,00
09/03/2023 01:00	1,83	13,00
09/03/2023 02:00	1,82	12,75
09/03/2023 03:00	1,80	12,75
09/03/2023 04:00	1,78	12,75
09/03/2023 05:00	1,77	12,75
09/03/2023 06:00	1,75	12,75
09/03/2023 07:00	1,73	13,00
09/03/2023 08:00	1,71	13,50
09/03/2023 09:00	1,70	13,50
09/03/2023 10:00	1,69	13,75
09/03/2023 11:00	1,68	13,75
09/03/2023 12:00	1,67	13,75



09/03/2023 13:00	1,66	13,75
09/03/2023 14:00	1,67	13,75
09/03/2023 15:00	1,67	13,75
09/03/2023 16:00	1,66	13,75
09/03/2023 17:00	1,64	13,25
09/03/2023 18:00	1,62	13,00
09/03/2023 19:00	1,61	13,00
09/03/2023 20:00	1,60	13,00
09/03/2023 21:00	1,59	13,00
09/03/2023 22:00	1,60	13,00
09/03/2023 23:00	1,59	13,00
10/03/2023 00:00	1,59	13,00
10/03/2023 01:00	1,59	12,75
10/03/2023 02:00	1,60	12,75
10/03/2023 03:00	1,61	12,75
10/03/2023 04:00	1,64	12,75
10/03/2023 05:00	1,68	12,75
10/03/2023 06:00	1,71	12,75
10/03/2023 07:00	1,74	13,25
10/03/2023 08:00	1,77	13,50
10/03/2023 09:00	1,79	13,75
10/03/2023 10:00	1,82	13,75
10/03/2023 11:00	1,85	13,75
10/03/2023 12:00	1,89	13,75
10/03/2023 13:00	1,91	13,75
10/03/2023 14:00	1,93	13,75
10/03/2023 15:00	1,96	13,00
10/03/2023 16:00	2,02	13,00
10/03/2023 17:00	2,02	13,50
10/03/2023 18:00	2,01	13,00
10/03/2023 19:00	2,13	13,00
10/03/2023 20:00	2,43	13,00
10/03/2023 21:00	2,63	12,75
10/03/2023 22:00	2,67	13,00
10/03/2023 23:00	2,56	12,75
11/03/2023 00:00	2,46	12,75
11/03/2023 01:00	2,37	12,75
11/03/2023 02:00	2,30	12,75
11/03/2023 03:00	2,23	12,75
11/03/2023 04:00	2,19	12,75
11/03/2023 05:00	2,14	12,75
11/03/2023 06:00	2,10	12,75
11/03/2023 07:00	2,07	13,00
11/03/2023 08:00	2,05	13,50
11/03/2023 09:00	2,04	13,75
11/03/2023 10:00	2,04	13,75
11/03/2023 11:00	2,04	13,75
11/03/2023 12:00	2,05	13,75
11/03/2023 13:00	2,07	13,75
11/03/2023 14:00	2,07	13,75

11/03/2023 15:00	2,07	13,75
11/03/2023 16:00	2,12	13,00
11/03/2023 17:00	2,15	13,00
11/03/2023 18:00	2,17	13,00
11/03/2023 19:00	2,21	13,00
11/03/2023 20:00	2,16	13,00
11/03/2023 21:00	2,11	13,00
11/03/2023 22:00	2,09	13,00
11/03/2023 23:00	2,08	13,00
12/03/2023 00:00	2,07	12,75
12/03/2023 01:00	2,07	12,75
12/03/2023 02:00	2,07	12,75
12/03/2023 03:00	2,06	12,75
12/03/2023 04:00	2,06	12,75
12/03/2023 05:00	2,05	12,75
12/03/2023 06:00	2,05	12,75
12/03/2023 07:00	2,06	13,00
12/03/2023 08:00	2,07	13,50
12/03/2023 09:00	2,07	13,50
12/03/2023 10:00	2,07	13,50
12/03/2023 11:00	2,06	13,75
12/03/2023 12:00	2,07	13,75
12/03/2023 13:00	2,14	13,75
12/03/2023 14:00	2,12	13,75
12/03/2023 15:00	2,08	13,50
12/03/2023 16:00	2,09	13,50
12/03/2023 17:00	2,30	13,75
12/03/2023 18:00	2,24	13,00
12/03/2023 19:00	2,17	13,00
12/03/2023 20:00	2,21	13,00
12/03/2023 21:00	2,19	13,00
12/03/2023 22:00	2,15	13,00

44997,95833

2,1

13

13/03/2023 00:00	2,06	13,00
13/03/2023 01:00	2,02	13,00
13/03/2023 02:00	1,99	13,00
13/03/2023 03:00	1,95	12,75
13/03/2023 04:00	1,92	12,75
13/03/2023 05:00	1,90	12,75
13/03/2023 06:00	1,89	12,75
13/03/2023 07:00	1,90	13,00
13/03/2023 08:00	1,90	13,50
13/03/2023 09:00	1,90	13,75
13/03/2023 10:00	1,89	13,75
13/03/2023 11:00	1,88	13,75
13/03/2023 12:00	1,87	13,75
13/03/2023 13:00	1,85	13,75
13/03/2023 14:00	1,84	13,75
13/03/2023 15:00	1,82	13,75
13/03/2023 16:00	1,81	13,75

13/03/2023 17:00	1,80	13,00
13/03/2023 18:00	1,79	13,00
13/03/2023 19:00	1,79	13,00
13/03/2023 20:00	1,79	13,00
13/03/2023 21:00	1,84	13,00
13/03/2023 22:00	1,91	13,00
13/03/2023 23:00	1,96	13,00
14/03/2023 00:00	2,05	13,00
14/03/2023 01:00	2,09	12,75
14/03/2023 02:00	2,09	12,75
14/03/2023 03:00	2,04	12,75
14/03/2023 04:00	1,99	12,75
14/03/2023 05:00	1,96	12,75
14/03/2023 06:00	1,95	12,75
14/03/2023 07:00	1,97	12,75
14/03/2023 08:00	1,99	13,50
14/03/2023 09:00	2,03	13,75
14/03/2023 10:00	2,07	13,75
14/03/2023 11:00	2,09	13,75
14/03/2023 12:00	2,11	13,75
14/03/2023 13:00	2,11	13,75
14/03/2023 14:00	2,11	13,75
14/03/2023 15:00	2,11	13,75
14/03/2023 16:00	2,11	13,00
14/03/2023 17:00	2,26	13,00
14/03/2023 18:00	2,20	13,00
14/03/2023 19:00	2,16	13,00
14/03/2023 20:00	2,14	13,00
14/03/2023 21:00	2,08	13,00
14/03/2023 22:00	2,02	13,00
14/03/2023 23:00	1,97	13,00
15/03/2023 00:00	1,94	13,00
15/03/2023 01:00	1,91	12,75
15/03/2023 02:00	1,88	12,75
15/03/2023 03:00	1,86	12,75
15/03/2023 04:00	1,83	12,75
15/03/2023 05:00	1,81	12,75
15/03/2023 06:00	1,80	12,75
15/03/2023 07:00	1,80	13,00
15/03/2023 08:00	1,80	13,50
15/03/2023 09:00	1,81	13,50
15/03/2023 10:00	1,82	13,75
15/03/2023 11:00	1,84	13,75
15/03/2023 12:00	1,87	13,75
15/03/2023 13:00	1,89	13,75
15/03/2023 14:00	1,92	13,75
15/03/2023 15:00	1,95	13,75
15/03/2023 16:00	1,97	13,75
15/03/2023 17:00	1,98	13,75
15/03/2023 18:00	1,99	13,00

15/03/2023 19:00	2,00	13,00
15/03/2023 20:00	2,00	13,00
15/03/2023 21:00	1,99	13,00
15/03/2023 22:00	1,99	13,00
15/03/2023 23:00	1,98	13,00
16/03/2023 00:00	1,96	13,00
16/03/2023 01:00	1,94	13,00
16/03/2023 02:00	1,92	12,75
16/03/2023 03:00	1,90	12,75
16/03/2023 04:00	1,89	12,75
16/03/2023 05:00	1,86	12,75
16/03/2023 06:00	1,84	12,75
16/03/2023 07:00	1,84	13,00
16/03/2023 08:00	1,82	13,50
16/03/2023 09:00	1,82	13,50
16/03/2023 10:00	1,83	13,75
16/03/2023 11:00	1,84	13,75
16/03/2023 12:00	1,84	13,75
16/03/2023 13:00	1,85	13,75
16/03/2023 14:00	1,85	13,75
16/03/2023 15:00	1,84	13,75
16/03/2023 16:00	1,84	13,75
16/03/2023 17:00	1,82	13,25
16/03/2023 18:00	1,81	13,00
16/03/2023 19:00	1,79	13,00
16/03/2023 20:00	1,77	13,00
16/03/2023 21:00	1,76	13,00
16/03/2023 22:00	1,74	13,00
16/03/2023 23:00	1,73	13,00
17/03/2023 00:00	1,71	12,75
17/03/2023 01:00	1,70	12,75
17/03/2023 02:00	1,69	12,75
17/03/2023 03:00	1,68	12,75
17/03/2023 04:00	1,67	12,75
17/03/2023 05:00	1,66	12,75
17/03/2023 06:00	1,65	12,75
17/03/2023 07:00	1,64	12,75
17/03/2023 08:00	1,62	13,50
17/03/2023 09:00	1,62	13,50
17/03/2023 10:00	1,62	13,75
17/03/2023 11:00	1,62	13,75
17/03/2023 12:00	1,62	13,75
17/03/2023 13:00	1,61	13,75
17/03/2023 14:00	1,61	13,75
17/03/2023 15:00	1,61	13,75
17/03/2023 16:00	1,61	13,75
17/03/2023 17:00	1,60	13,25
17/03/2023 18:00	1,60	13,00
17/03/2023 19:00	1,59	13,00
17/03/2023 20:00	1,58	12,75

17/03/2023 21:00	1,57	12,75
17/03/2023 22:00	1,57	12,75
17/03/2023 23:00	1,57	12,75
18/03/2023 00:00	1,56	12,75
18/03/2023 01:00	1,56	12,75
18/03/2023 02:00	1,56	12,75
18/03/2023 03:00	1,56	12,75
18/03/2023 04:00	1,55	12,75
18/03/2023 05:00	1,55	12,75
18/03/2023 06:00	1,54	12,75
18/03/2023 07:00	1,54	12,75
18/03/2023 08:00	1,54	13,25
18/03/2023 09:00	1,53	13,50
18/03/2023 10:00	1,54	13,75
18/03/2023 11:00	1,53	13,75
18/03/2023 12:00	1,53	13,75
18/03/2023 13:00	1,53	13,75
18/03/2023 14:00	1,52	13,75
18/03/2023 15:00	1,52	13,75
18/03/2023 16:00	1,52	13,75
18/03/2023 17:00	1,52	13,25
18/03/2023 18:00	1,51	13,00
18/03/2023 19:00	1,51	13,00
18/03/2023 20:00	1,51	13,00
18/03/2023 21:00	1,51	13,00
18/03/2023 22:00	1,50	13,00
18/03/2023 23:00	1,50	12,75
19/03/2023 00:00	1,50	12,75
19/03/2023 01:00	1,50	12,75
19/03/2023 02:00	1,49	12,75
19/03/2023 03:00	1,49	12,75
19/03/2023 04:00	1,49	12,75
19/03/2023 05:00	1,49	12,75
19/03/2023 06:00	1,49	12,75
19/03/2023 07:00	1,49	12,75
19/03/2023 08:00	1,48	13,00
19/03/2023 09:00	1,48	13,50
19/03/2023 10:00	1,48	13,75
19/03/2023 11:00	1,49	13,75
19/03/2023 12:00	1,49	13,75
19/03/2023 13:00	1,48	13,75
19/03/2023 14:00	1,48	13,75
19/03/2023 15:00	1,47	13,75
19/03/2023 16:00	1,47	13,75
19/03/2023 17:00	1,47	13,25
19/03/2023 18:00	1,47	13,00
19/03/2023 19:00	1,47	13,00
19/03/2023 20:00	1,47	12,75
19/03/2023 21:00	1,46	12,75
19/03/2023 22:00	1,47	12,75

19/03/2023 23:00	1,47	12,75
20/03/2023 00:00	1,49	12,75
20/03/2023 01:00	1,52	12,75
20/03/2023 02:00	1,54	12,75
20/03/2023 03:00	1,54	12,75
20/03/2023 04:00	1,54	12,75
20/03/2023 05:00	1,52	12,75
20/03/2023 06:00	1,52	12,75
20/03/2023 07:00	1,50	12,75
20/03/2023 08:00	1,49	13,25
20/03/2023 09:00	1,48	13,50
20/03/2023 10:00	1,48	13,75
20/03/2023 11:00	1,47	13,75
20/03/2023 12:00	1,49	13,75
20/03/2023 13:00	1,48	13,75
20/03/2023 14:00	1,47	13,75
20/03/2023 15:00	1,46	13,75
20/03/2023 16:00	1,46	13,50
20/03/2023 17:00	1,46	13,75
20/03/2023 18:00	1,45	13,00
20/03/2023 19:00	1,45	13,00
20/03/2023 20:00	1,45	13,00
20/03/2023 21:00	1,47	13,00
20/03/2023 22:00	1,46	12,75
20/03/2023 23:00	1,47	12,75
21/03/2023 00:00	1,49	12,75
21/03/2023 01:00	1,52	12,75
21/03/2023 02:00	1,55	12,75
21/03/2023 03:00	1,57	12,75
21/03/2023 04:00	1,59	12,75
21/03/2023 05:00	1,60	12,75
21/03/2023 06:00	1,62	12,75
21/03/2023 07:00	1,67	13,00
21/03/2023 08:00	1,71	13,25
21/03/2023 09:00	1,76	13,50
21/03/2023 10:00	1,78	13,75
21/03/2023 11:00	1,81	13,75
21/03/2023 12:00	1,83	13,75
21/03/2023 13:00	1,85	13,75
21/03/2023 14:00	1,86	13,75
21/03/2023 15:00	1,88	13,75
21/03/2023 16:00	1,88	13,75
21/03/2023 17:00	1,89	13,50
21/03/2023 18:00	1,89	12,75
21/03/2023 19:00	1,89	13,00
21/03/2023 20:00	1,88	12,75
21/03/2023 21:00	1,87	12,75
21/03/2023 22:00	1,84	12,75
21/03/2023 23:00	1,81	12,75
22/03/2023 00:00	1,79	12,75

22/03/2023 01:00	1,76	12,75
22/03/2023 02:00	1,73	12,75
22/03/2023 03:00	1,71	12,75
22/03/2023 04:00	1,68	12,75
22/03/2023 05:00	1,66	12,75
22/03/2023 06:00	1,64	12,75
22/03/2023 07:00	1,62	12,75
22/03/2023 08:00	1,61	13,25
22/03/2023 09:00	1,59	13,50
22/03/2023 10:00	1,59	13,75
22/03/2023 11:00	1,57	13,75
22/03/2023 12:00	1,57	13,75
22/03/2023 13:00	1,57	13,75
22/03/2023 14:00	1,56	13,75
22/03/2023 15:00	1,66	13,25
22/03/2023 16:00	2,24	13,50
22/03/2023 17:00	2,07	13,75
22/03/2023 18:00	1,87	13,00
22/03/2023 19:00	1,76	13,00
22/03/2023 20:00	1,69	13,00
22/03/2023 21:00	1,65	13,00
22/03/2023 22:00	1,62	12,75
22/03/2023 23:00	1,59	12,75
23/03/2023 00:00	1,58	12,75
23/03/2023 01:00	1,56	12,75
23/03/2023 02:00	1,55	12,75
23/03/2023 03:00	1,54	12,75
23/03/2023 04:00	1,54	12,75
23/03/2023 05:00	1,54	12,75
23/03/2023 06:00	1,54	12,75
23/03/2023 07:00	1,56	12,75
23/03/2023 08:00	1,59	13,50
23/03/2023 09:00	1,62	13,50
23/03/2023 10:00	1,67	13,75
23/03/2023 11:00	1,70	13,75
23/03/2023 12:00	1,73	13,75
23/03/2023 13:00	1,75	13,75
23/03/2023 14:00	1,77	13,75
23/03/2023 15:00	1,79	13,75
23/03/2023 16:00	1,79	13,75
23/03/2023 17:00	1,78	13,75
23/03/2023 18:00	1,78	12,75
23/03/2023 19:00	1,77	13,00
23/03/2023 20:00	1,76	13,00
23/03/2023 21:00	1,74	13,00
23/03/2023 22:00	1,72	12,75
23/03/2023 23:00	1,70	12,75
24/03/2023 00:00	1,68	12,75
24/03/2023 01:00	1,67	12,75
24/03/2023 02:00	1,66	12,75

24/03/2023 03:00	1,65	12,75
24/03/2023 04:00	1,63	12,75
24/03/2023 05:00	1,62	12,75
24/03/2023 06:00	1,62	12,75
24/03/2023 07:00	1,61	12,75
24/03/2023 08:00	1,61	13,50
24/03/2023 09:00	1,60	13,50
24/03/2023 10:00	1,61	13,75
24/03/2023 11:00	1,60	13,75
24/03/2023 12:00	1,61	13,75
24/03/2023 13:00	1,61	13,75
24/03/2023 14:00	1,59	13,75
24/03/2023 15:00	1,60	13,75
24/03/2023 16:00	1,59	13,75
24/03/2023 17:00	1,57	13,25
24/03/2023 18:00	1,57	13,00
24/03/2023 19:00	1,56	13,00
24/03/2023 20:00	1,55	13,00
24/03/2023 21:00	1,54	13,00
24/03/2023 22:00	1,53	12,75
24/03/2023 23:00	1,52	12,75
25/03/2023 00:00	1,51	12,75
25/03/2023 01:00	1,51	12,75
25/03/2023 02:00	1,51	12,75
25/03/2023 03:00	1,49	12,75
25/03/2023 04:00	1,49	12,75
25/03/2023 05:00	1,49	12,75
25/03/2023 06:00	1,48	12,75
25/03/2023 07:00	1,47	12,75
25/03/2023 08:00	1,47	13,50
25/03/2023 09:00	1,47	13,50
25/03/2023 10:00	1,46	13,75
25/03/2023 11:00	1,47	13,75
25/03/2023 12:00	1,47	13,75
25/03/2023 13:00	1,46	13,75
25/03/2023 14:00	1,46	13,75
25/03/2023 15:00	1,46	13,75
25/03/2023 16:00	1,45	13,50
25/03/2023 17:00	1,44	13,25
25/03/2023 18:00	1,44	13,00
25/03/2023 19:00	1,44	13,00
25/03/2023 20:00	1,44	13,00
25/03/2023 21:00	1,44	13,00
25/03/2023 22:00	1,42	12,75
25/03/2023 23:00	1,42	12,75
26/03/2023 00:00	1,42	12,75
26/03/2023 01:00	1,42	12,75
26/03/2023 02:00	1,42	12,75
26/03/2023 03:00	1,42	12,75
26/03/2023 04:00	1,41	12,75



26/03/2023 05:00	1,41	12,75
26/03/2023 06:00	1,41	12,75
26/03/2023 07:00	1,41	12,75
26/03/2023 08:00	1,41	13,50
26/03/2023 09:00	1,41	13,50
26/03/2023 10:00	1,41	13,75
26/03/2023 11:00	1,41	13,75
26/03/2023 12:00	1,41	13,75
26/03/2023 13:00	1,41	13,75
26/03/2023 14:00	1,41	13,75
26/03/2023 15:00	1,40	13,75
26/03/2023 16:00	1,40	13,75
26/03/2023 17:00	1,40	13,25
26/03/2023 18:00	1,39	13,00
26/03/2023 19:00	1,39	12,75
26/03/2023 20:00	1,39	12,75
26/03/2023 21:00	1,39	12,75
26/03/2023 22:00	1,39	12,75
26/03/2023 23:00	1,39	12,75
27/03/2023 00:00	1,39	12,75
27/03/2023 01:00	1,39	12,75
27/03/2023 02:00	1,39	12,75
27/03/2023 03:00	1,38	12,75
27/03/2023 04:00	1,49	12,75
27/03/2023 05:00	1,54	12,75
27/03/2023 06:00	1,51	12,75
27/03/2023 07:00	1,42	12,75
27/03/2023 08:00	1,40	13,50
27/03/2023 09:00	1,40	13,50
27/03/2023 10:00	1,39	13,75
27/03/2023 11:00	1,40	13,75
27/03/2023 12:00	1,40	13,75
27/03/2023 13:00	1,40	13,75
27/03/2023 14:00	1,41	13,75
27/03/2023 15:00	1,41	13,75
27/03/2023 16:00	1,40	13,75
27/03/2023 17:00	1,40	13,25
27/03/2023 18:00	1,39	13,00
27/03/2023 19:00	1,39	12,75
27/03/2023 20:00	1,39	12,75
27/03/2023 21:00	1,38	12,75
27/03/2023 22:00	1,38	12,75
27/03/2023 23:00	1,38	12,75
28/03/2023 00:00	1,38	12,75
28/03/2023 01:00	1,38	12,75
28/03/2023 02:00	1,38	12,75
28/03/2023 03:00	1,38	12,75
28/03/2023 04:00	1,37	12,75
28/03/2023 05:00	1,37	12,75
28/03/2023 06:00	1,38	12,75

28/03/2023 07:00	1,38	12,75
28/03/2023 08:00	1,37	13,50
28/03/2023 09:00	1,38	13,50
28/03/2023 10:00	1,38	13,75
28/03/2023 11:00	1,37	13,75
28/03/2023 12:00	1,37	13,75
28/03/2023 13:00	1,38	13,75
28/03/2023 14:00	1,38	13,75
28/03/2023 15:00	1,38	13,75
28/03/2023 16:00	1,37	13,75
28/03/2023 17:00	1,37	13,00
28/03/2023 18:00	1,57	13,00
28/03/2023 19:00	2,39	12,75
28/03/2023 20:00	2,19	13,00
28/03/2023 21:00	1,96	12,75
28/03/2023 22:00	1,82	12,75
28/03/2023 23:00	1,75	12,75
29/03/2023 00:00	1,71	12,75
29/03/2023 01:00	1,69	12,75
29/03/2023 02:00	1,70	12,75
29/03/2023 03:00	1,72	12,75
29/03/2023 04:00	1,74	12,75
29/03/2023 05:00	1,79	12,75
29/03/2023 06:00	1,85	12,75
29/03/2023 07:00	1,91	12,75
29/03/2023 08:00	1,95	13,50
29/03/2023 09:00	1,99	13,50
29/03/2023 10:00	1,99	13,75
29/03/2023 11:00	2,01	13,75
29/03/2023 12:00	2,01	13,75
29/03/2023 13:00	2,01	13,75
29/03/2023 14:00	2,00	13,75
29/03/2023 15:00	2,00	13,75
29/03/2023 16:00	1,99	13,75
29/03/2023 17:00	2,00	13,00
29/03/2023 18:00	2,01	13,00
29/03/2023 19:00	2,00	12,75
29/03/2023 20:00	1,99	13,00
29/03/2023 21:00	1,99	12,75
29/03/2023 22:00	1,97	12,75

45014,95833

1,95

12,75

30/03/2023 00:00	1,92	12,75
30/03/2023 01:00	1,87	12,75
30/03/2023 02:00	1,83	12,75
30/03/2023 03:00	1,78	12,75
30/03/2023 04:00	1,76	12,75
30/03/2023 05:00	1,72	12,75
30/03/2023 06:00	1,70	12,75
30/03/2023 07:00	1,69	13,00
30/03/2023 08:00	1,67	13,50

30/03/2023 09:00	1,66	13,75
30/03/2023 10:00	1,66	13,75
30/03/2023 11:00	1,66	13,75
30/03/2023 12:00	1,66	13,75
30/03/2023 13:00	1,66	13,75
30/03/2023 14:00	1,67	13,75
30/03/2023 15:00	1,67	13,75
30/03/2023 16:00	1,69	13,50
30/03/2023 17:00	1,69	13,50
30/03/2023 18:00	1,69	13,00
30/03/2023 19:00	1,69	13,00
30/03/2023 20:00	1,69	12,75
30/03/2023 21:00	1,70	12,75
30/03/2023 22:00	1,70	12,75
30/03/2023 23:00	1,69	12,75
31/03/2023 00:00	1,69	12,75
31/03/2023 01:00	1,67	12,75
31/03/2023 02:00	1,67	12,75
31/03/2023 03:00	1,66	12,75
31/03/2023 04:00	1,65	12,75
31/03/2023 05:00	1,66	12,75
31/03/2023 06:00	1,64	12,75
31/03/2023 07:00	1,64	12,75
31/03/2023 08:00	1,63	13,50
31/03/2023 09:00	1,63	13,75
31/03/2023 10:00	1,63	13,75
31/03/2023 11:00	1,62	13,75
31/03/2023 12:00	1,63	13,75
31/03/2023 13:00	1,63	13,75
31/03/2023 14:00	1,62	13,75
31/03/2023 15:00	1,63	13,75
31/03/2023 16:00	1,66	13,00
31/03/2023 17:00	1,80	13,00
31/03/2023 18:00	2,02	12,75
31/03/2023 19:00	2,13	12,75
31/03/2023 20:00	2,17	12,75
31/03/2023 21:00	2,16	12,75
31/03/2023 22:00	2,13	12,75
31/03/2023 23:00	2,08	12,75
01/04/2023 00:00	2,03	12,75
01/04/2023 01:00	1,97	12,75
01/04/2023 02:00	1,92	12,75
01/04/2023 03:00	1,84	12,75
01/04/2023 04:00	1,79	12,75
01/04/2023 05:00	1,76	12,50
01/04/2023 06:00	1,74	12,75
01/04/2023 07:00	1,77	12,75
01/04/2023 08:00	1,81	13,50
01/04/2023 09:00	1,84	13,50
01/04/2023 10:00	1,87	13,75

01/04/2023 11:00	1,87	13,75
01/04/2023 12:00	1,87	13,75
01/04/2023 13:00	1,87	13,75
01/04/2023 14:00	1,84	13,75
01/04/2023 15:00	1,84	13,75
01/04/2023 16:00	1,82	13,75
01/04/2023 17:00	1,79	13,25
01/04/2023 18:00	1,77	13,00
01/04/2023 19:00	1,76	12,75
01/04/2023 20:00	1,74	12,75
01/04/2023 21:00	1,72	12,75
01/04/2023 22:00	1,71	12,75
01/04/2023 23:00	1,70	12,75
02/04/2023 00:00	1,69	12,75
02/04/2023 01:00	1,67	12,75
02/04/2023 02:00	1,68	12,75
02/04/2023 03:00	1,67	12,75
02/04/2023 04:00	1,66	12,75
02/04/2023 05:00	1,66	12,75
02/04/2023 06:00	1,65	12,75
02/04/2023 07:00	1,65	12,75
02/04/2023 08:00	1,64	13,50
02/04/2023 09:00	1,62	13,75
02/04/2023 10:00	1,62	13,75
02/04/2023 11:00	1,62	13,75
02/04/2023 12:00	1,62	13,75
02/04/2023 13:00	1,62	13,75
02/04/2023 14:00	1,62	13,75
02/04/2023 15:00	1,62	13,75
02/04/2023 16:00	1,62	13,75
02/04/2023 17:00	1,62	13,00
02/04/2023 18:00	1,63	13,00
02/04/2023 19:00	1,63	12,75
02/04/2023 20:00	1,64	12,75
02/04/2023 21:00	1,63	13,00
02/04/2023 22:00	1,63	12,75
02/04/2023 23:00	1,63	12,75
03/04/2023 00:00	1,62	12,75
03/04/2023 01:00	1,62	12,75
03/04/2023 02:00	1,61	12,75
03/04/2023 03:00	1,59	12,75
03/04/2023 04:00	1,60	12,75
03/04/2023 05:00	1,59	12,75
03/04/2023 06:00	1,57	12,75
03/04/2023 07:00	1,57	12,75
03/04/2023 08:00	1,56	13,50
03/04/2023 09:00	1,54	13,50
03/04/2023 10:00	1,53	13,75
03/04/2023 11:00	1,52	13,75
03/04/2023 12:00	1,52	13,75

03/04/2023 13:00	1,51	13,75
03/04/2023 14:00	1,50	13,75
03/04/2023 15:00	1,50	13,75
03/04/2023 16:00	1,49	13,50
03/04/2023 17:00	1,48	13,25
03/04/2023 18:00	1,47	12,75
03/04/2023 19:00	1,47	12,75
03/04/2023 20:00	1,46	12,75
03/04/2023 21:00	1,46	12,75
03/04/2023 22:00	1,46	12,75
03/04/2023 23:00	1,46	12,75
04/04/2023 00:00	1,46	12,75
04/04/2023 01:00	1,44	12,75
04/04/2023 02:00	1,44	12,75
04/04/2023 03:00	1,45	12,75
04/04/2023 04:00	1,44	12,75
04/04/2023 05:00	1,44	12,75
04/04/2023 06:00	1,42	12,75
04/04/2023 07:00	1,42	12,75
04/04/2023 08:00	1,42	13,50
04/04/2023 09:00	1,42	13,75
04/04/2023 10:00	1,42	13,75
04/04/2023 11:00	1,42	13,75
04/04/2023 12:00	1,42	13,75
04/04/2023 13:00	1,42	13,75
04/04/2023 14:00	1,42	13,75
04/04/2023 15:00	1,42	13,75
04/04/2023 16:00	1,41	13,75
04/04/2023 17:00	1,41	13,25
04/04/2023 18:00	1,41	13,00
04/04/2023 19:00	1,40	13,00
04/04/2023 20:00	1,40	13,00
04/04/2023 21:00	1,39	12,75
04/04/2023 22:00	1,39	12,75
04/04/2023 23:00	1,39	12,75
05/04/2023 00:00	1,39	12,75
05/04/2023 01:00	1,39	12,75
05/04/2023 02:00	1,39	12,75
05/04/2023 03:00	1,39	12,75
05/04/2023 04:00	1,39	12,75
05/04/2023 05:00	1,38	12,75
05/04/2023 06:00	1,39	12,75
05/04/2023 07:00	1,38	12,75
05/04/2023 08:00	1,39	13,50
05/04/2023 09:00	1,39	13,50
05/04/2023 10:00	1,38	13,75
05/04/2023 11:00	1,39	13,75
05/04/2023 12:00	1,38	13,75
05/04/2023 13:00	1,39	13,75
05/04/2023 14:00	1,39	13,75

05/04/2023 15:00	1,39	13,75
05/04/2023 16:00	1,38	13,75
05/04/2023 17:00	1,38	13,25
05/04/2023 18:00	1,37	13,00
05/04/2023 19:00	1,37	13,00
05/04/2023 20:00	1,37	13,00
05/04/2023 21:00	1,37	13,00
05/04/2023 22:00	1,37	12,75
05/04/2023 23:00	1,37	12,75

## **ANEXO II**

### **DADOS DA ESTAÇÃO AUTOMÁTICA PHJ**

**ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA PHJ**  
**REGISTROS HORÁRIOS DO SENSOR DE NÍVEL AUTOMÁTICO**  
**PERÍODO 16/02/2023 a 05/04/2023**

Data	Data	Bateria
16/02/2023 00:00	2,57	12,5
16/02/2023 01:00	2,56	12,5
16/02/2023 02:00	2,54	12,5
16/02/2023 03:00	2,50	12,5
16/02/2023 04:00	2,45	12,5
16/02/2023 05:00	2,43	12,5
16/02/2023 06:00	2,40	12,5
16/02/2023 07:00	2,37	12,8
16/02/2023 08:00	2,35	13,0
16/02/2023 09:00	2,32	13,3
16/02/2023 10:00	2,31	13,0
16/02/2023 11:00	2,29	13,3
16/02/2023 12:00	2,28	13,3
16/02/2023 13:00	2,25	13,5
16/02/2023 14:00	2,24	13,5
16/02/2023 15:00	2,22	13,5
16/02/2023 16:00	2,21	12,8
16/02/2023 17:00	2,21	12,8
16/02/2023 18:00	2,20	12,8
16/02/2023 19:00	2,20	12,8
16/02/2023 20:00	2,19	12,8
16/02/2023 21:00	2,20	12,5
16/02/2023 22:00	2,20	12,5
16/02/2023 23:00	2,20	12,5
17/02/2023 00:00	2,21	12,5
17/02/2023 01:00	2,23	12,5
17/02/2023 02:00	2,23	12,5
17/02/2023 03:00	2,23	12,5
17/02/2023 04:00	2,22	12,5
17/02/2023 05:00	2,21	12,5
17/02/2023 06:00	2,21	12,5
17/02/2023 07:00	2,20	12,5
17/02/2023 08:00	2,20	12,8
17/02/2023 09:00	2,19	13,0
17/02/2023 10:00	2,18	13,0
17/02/2023 11:00	2,18	13,3
17/02/2023 12:00	2,17	13,5
17/02/2023 13:00	2,16	13,5
17/02/2023 14:00	2,16	13,5
17/02/2023 15:00	2,16	13,5
17/02/2023 16:00	2,16	13,5
17/02/2023 17:00	2,16	13,0
17/02/2023 18:00	2,16	12,8



17/02/2023 19:00	2,16	12,8
17/02/2023 20:00	2,16	12,8
17/02/2023 21:00	2,16	12,5
17/02/2023 22:00	2,16	12,5
17/02/2023 23:00	2,17	12,5
18/02/2023 00:00	2,18	12,5
18/02/2023 01:00	2,19	12,5
18/02/2023 02:00	2,20	12,5
18/02/2023 03:00	2,21	12,5
18/02/2023 04:00	2,22	12,5
18/02/2023 05:00	2,23	12,5
18/02/2023 06:00	2,25	12,5
18/02/2023 07:00	2,26	12,5
18/02/2023 08:00	2,28	12,8
18/02/2023 09:00	2,29	13,3
18/02/2023 10:00	2,30	13,5
18/02/2023 11:00	2,30	13,8
18/02/2023 12:00	2,30	13,5
18/02/2023 13:00	2,31	13,5
18/02/2023 14:00	2,31	13,0
18/02/2023 15:00	2,31	13,3
18/02/2023 16:00	2,32	13,3
18/02/2023 17:00	2,31	13,0
18/02/2023 18:00	2,31	12,8
18/02/2023 19:00	2,32	12,8
18/02/2023 20:00	2,31	12,8
18/02/2023 21:00	2,31	12,5
18/02/2023 22:00	2,31	12,5
18/02/2023 23:00	2,31	12,5
19/02/2023 00:00	2,31	12,5
19/02/2023 01:00	2,30	12,5
19/02/2023 02:00	2,30	12,5
19/02/2023 03:00	2,29	12,5
19/02/2023 04:00	2,28	12,5
19/02/2023 05:00	2,26	12,5
19/02/2023 06:00	2,26	12,5
19/02/2023 07:00	2,25	12,5
19/02/2023 08:00	2,24	12,5
19/02/2023 09:00	2,23	12,8
19/02/2023 10:00	2,22	13,3
19/02/2023 11:00	2,21	13,5
19/02/2023 12:00	2,20	13,5
19/02/2023 13:00	2,18	13,5
19/02/2023 14:00	2,17	13,3
19/02/2023 15:00	2,16	13,8
19/02/2023 16:00	2,15	13,0
19/02/2023 17:00	2,14	12,8
19/02/2023 18:00	2,13	12,8
19/02/2023 19:00	2,12	12,8
19/02/2023 20:00	2,11	12,8

19/02/2023 21:00	2,11	12,8
19/02/2023 22:00	2,10	12,5
19/02/2023 23:00	2,09	12,5
20/02/2023 00:00	2,08	12,5
20/02/2023 01:00	2,07	12,5
20/02/2023 02:00	2,06	12,5
20/02/2023 03:00	2,05	12,5
20/02/2023 04:00	2,05	12,5
20/02/2023 05:00	2,03	12,5
20/02/2023 06:00	2,03	12,5
20/02/2023 07:00	2,02	12,8
20/02/2023 08:00	2,01	13,8
20/02/2023 09:00	2,01	13,5
20/02/2023 10:00	2,01	13,3
20/02/2023 11:00	2,00	13,5
20/02/2023 12:00	2,00	13,3
20/02/2023 13:00	2,00	13,3
20/02/2023 14:00	1,99	13,3
20/02/2023 15:00	1,98	13,3
20/02/2023 16:00	1,98	12,8
20/02/2023 17:00	1,98	12,8
20/02/2023 18:00	1,98	12,8
20/02/2023 19:00	1,97	12,8
20/02/2023 20:00	1,96	12,8
20/02/2023 21:00	1,96	12,8
20/02/2023 22:00	1,96	12,5
20/02/2023 23:00	1,95	12,5
21/02/2023 00:00	1,95	12,5
21/02/2023 01:00	1,95	12,5
21/02/2023 02:00	1,95	12,5
21/02/2023 03:00	1,95	12,5
21/02/2023 04:00	1,94	12,5
21/02/2023 05:00	1,95	12,5
21/02/2023 06:00	1,98	12,5
21/02/2023 07:00	1,98	12,8
21/02/2023 08:00	1,98	13,0
21/02/2023 09:00	1,96	13,3
21/02/2023 10:00	1,96	13,5
21/02/2023 11:00	1,96	13,5
21/02/2023 12:00	1,96	13,3
21/02/2023 13:00	1,96	13,3
21/02/2023 14:00	1,96	13,3
21/02/2023 15:00	1,95	13,8
21/02/2023 16:00	1,95	12,8
21/02/2023 17:00	1,95	12,8
21/02/2023 18:00	1,95	12,5
21/02/2023 19:00	2,03	12,5
21/02/2023 20:00	2,25	12,5
21/02/2023 21:00	2,40	12,5
21/02/2023 22:00	2,50	12,5

21/02/2023 23:00	2,49	12,5
22/02/2023 00:00	2,45	12,5
22/02/2023 01:00	2,41	12,5
22/02/2023 02:00	2,36	12,5
22/02/2023 03:00	2,31	12,5
22/02/2023 04:00	2,28	12,5
22/02/2023 05:00	2,23	12,3
22/02/2023 06:00	2,20	12,3
22/02/2023 07:00	2,17	12,5
22/02/2023 08:00	2,16	13,0
22/02/2023 09:00	2,15	13,5
22/02/2023 10:00	2,15	13,3
22/02/2023 11:00	2,15	13,8
22/02/2023 12:00	2,15	13,3
22/02/2023 13:00	2,15	13,3
22/02/2023 14:00	2,15	13,3
22/02/2023 15:00	2,15	13,3
22/02/2023 16:00	2,14	13,0
22/02/2023 17:00	2,14	12,8
22/02/2023 18:00	2,14	12,8
22/02/2023 19:00	2,14	12,8
22/02/2023 20:00	2,14	12,8
22/02/2023 21:00	2,14	12,8
22/02/2023 22:00	2,13	12,5
22/02/2023 23:00	2,13	12,5
23/02/2023 00:00	2,13	12,5
23/02/2023 01:00	2,12	12,5
23/02/2023 02:00	2,12	12,5
23/02/2023 03:00	2,11	12,5
23/02/2023 04:00	2,11	12,5
23/02/2023 05:00	2,10	12,5
23/02/2023 06:00	2,08	12,5
23/02/2023 07:00	2,07	12,5
23/02/2023 08:00	2,06	13,8
23/02/2023 09:00	2,05	13,5
23/02/2023 10:00	2,05	13,3
23/02/2023 11:00	2,04	13,5
23/02/2023 12:00	2,03	13,3
23/02/2023 13:00	2,02	13,5
23/02/2023 14:00	2,02	13,8
23/02/2023 15:00	2,01	12,8
23/02/2023 16:00	2,01	12,8
23/02/2023 17:00	2,01	12,8
23/02/2023 18:00	2,01	12,8
23/02/2023 19:00	2,02	12,5
23/02/2023 20:00	2,03	12,5
23/02/2023 21:00	2,03	12,5
23/02/2023 22:00	2,03	12,5
23/02/2023 23:00	2,03	12,5
24/02/2023 00:00	2,03	12,5

24/02/2023 01:00	2,03	12,5
24/02/2023 02:00	2,02	12,5
24/02/2023 03:00	2,01	12,5
24/02/2023 04:00	2,01	12,5
24/02/2023 05:00	2,00	12,5
24/02/2023 06:00	1,99	12,5
24/02/2023 07:00	1,98	12,5
24/02/2023 08:00	1,98	13,5
24/02/2023 09:00	1,97	13,0
24/02/2023 10:00	1,96	13,8
24/02/2023 11:00	1,96	13,5
24/02/2023 12:00	1,95	13,5
24/02/2023 13:00	1,95	13,3
24/02/2023 14:00	1,95	13,5
24/02/2023 15:00	1,95	13,5
24/02/2023 16:00	1,94	13,3
24/02/2023 17:00	1,93	13,5
24/02/2023 18:00	1,93	12,8
24/02/2023 19:00	1,93	12,8
24/02/2023 20:00	1,93	12,8
24/02/2023 21:00	1,95	12,5
24/02/2023 22:00	1,95	12,5
24/02/2023 23:00	1,93	12,5
25/02/2023 00:00	1,93	12,5
25/02/2023 01:00	1,92	12,5
25/02/2023 02:00	1,92	12,5
25/02/2023 03:00	1,92	12,5
25/02/2023 04:00	1,92	12,5
25/02/2023 05:00	1,92	12,5
25/02/2023 06:00	1,93	12,5
25/02/2023 07:00	1,94	12,8
25/02/2023 08:00	1,95	13,8
25/02/2023 09:00	1,96	13,3
25/02/2023 10:00	1,96	13,3
25/02/2023 11:00	1,96	13,3
25/02/2023 12:00	1,97	13,5
25/02/2023 13:00	1,97	13,3
25/02/2023 14:00	1,96	13,8
25/02/2023 15:00	1,96	13,5
25/02/2023 16:00	1,96	12,8
25/02/2023 17:00	1,96	13,0
25/02/2023 18:00	1,99	12,8
25/02/2023 19:00	2,01	12,5
25/02/2023 20:00	2,00	12,5
25/02/2023 21:00	1,99	12,5
25/02/2023 22:00	1,98	12,5
25/02/2023 23:00	1,98	12,5
26/02/2023 00:00	1,97	12,5
26/02/2023 01:00	1,96	12,5
26/02/2023 02:00	1,96	12,5

26/02/2023 03:00	1,95	12,5
26/02/2023 04:00	1,94	12,5
26/02/2023 05:00	1,93	12,5
26/02/2023 06:00	1,93	12,5
26/02/2023 07:00	1,91	12,5
26/02/2023 08:00	1,91	13,0
26/02/2023 09:00	1,91	13,5
26/02/2023 10:00	1,90	13,3
26/02/2023 11:00	1,90	13,3
26/02/2023 12:00	1,90	13,3
26/02/2023 13:00	1,90	13,5
26/02/2023 14:00	1,90	13,5
26/02/2023 15:00	1,90	13,5
26/02/2023 16:00	1,89	13,5
26/02/2023 17:00	1,88	13,3
26/02/2023 18:00	1,88	12,8
26/02/2023 19:00	1,88	12,8
26/02/2023 20:00	1,88	12,5
26/02/2023 21:00	1,88	12,5
26/02/2023 22:00	1,88	12,5
26/02/2023 23:00	1,88	12,5
27/02/2023 00:00	1,88	12,5
27/02/2023 01:00	1,88	12,5
27/02/2023 02:00	1,88	12,5
27/02/2023 03:00	1,88	12,5
27/02/2023 04:00	1,88	12,5
27/02/2023 05:00	1,87	12,5
27/02/2023 06:00	1,87	12,3
27/02/2023 07:00	1,87	12,5
27/02/2023 08:00	1,86	13,5
27/02/2023 09:00	1,86	13,0
27/02/2023 10:00	1,86	13,3
27/02/2023 11:00	1,87	13,3
27/02/2023 12:00	1,88	13,3
27/02/2023 13:00	1,89	13,5
27/02/2023 14:00	1,90	13,8
27/02/2023 15:00	1,90	13,5
27/02/2023 16:00	1,91	13,3
27/02/2023 17:00	1,91	12,8
27/02/2023 18:00	1,91	12,8
27/02/2023 19:00	1,92	12,8
27/02/2023 20:00	1,95	12,5
27/02/2023 21:00	1,99	12,5
27/02/2023 22:00	2,01	12,5
27/02/2023 23:00	2,03	12,5
28/02/2023 00:00	2,03	12,5
28/02/2023 01:00	2,01	12,5
28/02/2023 02:00	2,00	12,3
28/02/2023 03:00	1,98	12,5
28/02/2023 04:00	1,97	12,5

28/02/2023 05:00	1,95	12,5
28/02/2023 06:00	1,94	12,5
28/02/2023 07:00	1,93	12,5
28/02/2023 08:00	1,92	13,0
28/02/2023 09:00	1,92	13,5
28/02/2023 10:00	1,93	13,3
28/02/2023 11:00	1,93	13,5
28/02/2023 12:00	1,94	13,3
28/02/2023 13:00	1,93	13,5
28/02/2023 14:00	1,93	13,5
28/02/2023 15:00	1,93	13,5
28/02/2023 16:00	1,91	12,8
28/02/2023 17:00	1,91	12,8
28/02/2023 18:00	1,90	12,5
28/02/2023 19:00	1,89	12,5
28/02/2023 20:00	1,90	12,5
28/02/2023 21:00	1,92	12,5
28/02/2023 22:00	2,00	12,5
28/02/2023 23:00	2,10	12,5
01/03/2023 00:00	2,16	12,5
01/03/2023 01:00	2,25	12,5
01/03/2023 02:00	2,34	12,5
01/03/2023 03:00	2,42	12,5
01/03/2023 04:00	2,46	12,5
01/03/2023 05:00	2,48	12,3
01/03/2023 06:00	2,48	12,3
01/03/2023 07:00	2,46	12,5
01/03/2023 08:00	2,45	13,5
01/03/2023 09:00	2,45	13,3
01/03/2023 10:00	2,47	13,3
01/03/2023 11:00	2,53	13,3
01/03/2023 12:00	2,58	13,3
01/03/2023 13:00	2,61	13,3
01/03/2023 14:00	2,66	13,5
01/03/2023 15:00	2,69	13,8
01/03/2023 16:00	2,69	12,8
01/03/2023 17:00	2,71	12,8
01/03/2023 18:00	2,66	12,5
01/03/2023 19:00	2,59	12,5
01/03/2023 20:00	2,55	12,5
01/03/2023 21:00	2,50	12,5
01/03/2023 22:00	2,45	12,5
01/03/2023 23:00	2,41	12,5
02/03/2023 00:00	2,37	12,5
02/03/2023 01:00	2,34	12,5
02/03/2023 02:00	2,31	12,5
02/03/2023 03:00	2,29	12,5
02/03/2023 04:00	2,26	12,5
02/03/2023 05:00	2,25	12,5
02/03/2023 06:00	2,23	12,5

02/03/2023 07:00	2,21	12,5
02/03/2023 08:00	2,20	13,3
02/03/2023 09:00	2,19	13,3
02/03/2023 10:00	2,17	13,3
02/03/2023 11:00	2,16	13,5
02/03/2023 12:00	2,14	13,5
02/03/2023 13:00	2,12	13,0
02/03/2023 14:00	2,11	13,8
02/03/2023 15:00	2,09	13,0
02/03/2023 16:00	2,07	12,8
02/03/2023 17:00	2,05	12,8
02/03/2023 18:00	2,04	12,5
02/03/2023 19:00	2,03	12,5
02/03/2023 20:00	2,01	12,5
02/03/2023 21:00	2,01	12,5
02/03/2023 22:00	2,00	12,5
02/03/2023 23:00	1,99	12,5
03/03/2023 00:00	1,98	12,5
03/03/2023 01:00	1,98	12,5
03/03/2023 02:00	1,98	12,5
03/03/2023 03:00	1,96	12,5
03/03/2023 04:00	1,96	12,5
03/03/2023 05:00	1,95	12,3
03/03/2023 06:00	1,95	12,3
03/03/2023 07:00	1,94	12,5
03/03/2023 08:00	1,94	13,3
03/03/2023 09:00	1,93	13,3
03/03/2023 10:00	1,93	13,5
03/03/2023 11:00	1,93	13,3
03/03/2023 12:00	1,93	13,3
03/03/2023 13:00	1,91	13,5
03/03/2023 14:00	1,91	13,5
03/03/2023 15:00	1,91	13,5
03/03/2023 16:00	1,91	13,3
03/03/2023 17:00	1,90	12,8
03/03/2023 18:00	1,90	12,8
03/03/2023 19:00	1,90	12,5
03/03/2023 20:00	1,90	12,5
03/03/2023 21:00	1,89	12,5
03/03/2023 22:00	1,89	12,5

44988,95833

1,88

12,5

04/03/2023 00:00	1,88	12,5
04/03/2023 01:00	1,88	12,5
04/03/2023 02:00	1,88	12,5
04/03/2023 03:00	1,88	12,5
04/03/2023 04:00	1,88	12,5
04/03/2023 05:00	1,88	12,5
04/03/2023 06:00	1,88	12,3
04/03/2023 07:00	1,88	12,5
04/03/2023 08:00	1,88	12,8

04/03/2023 09:00	1,89	12,5
04/03/2023 10:00	1,89	12,8
04/03/2023 11:00	1,89	13,3
04/03/2023 12:00	1,90	13,8
04/03/2023 13:00	1,92	13,8
04/03/2023 14:00	1,93	13,8
04/03/2023 15:00	1,93	13,3
04/03/2023 16:00	1,93	13,5
04/03/2023 17:00	1,93	12,8
04/03/2023 18:00	1,95	12,8
04/03/2023 19:00	1,98	12,5
04/03/2023 20:00	2,01	12,5
04/03/2023 21:00	2,05	12,5
04/03/2023 22:00	2,11	12,5
04/03/2023 23:00	2,13	12,3
05/03/2023 00:00	2,15	12,5
05/03/2023 01:00	2,15	12,3
05/03/2023 02:00	2,15	12,3
05/03/2023 03:00	2,16	12,3
05/03/2023 04:00	2,17	12,3
05/03/2023 05:00	2,18	12,3
05/03/2023 06:00	2,20	12,3
05/03/2023 07:00	2,21	12,3
05/03/2023 08:00	2,21	13,5
05/03/2023 09:00	2,22	13,5
05/03/2023 10:00	2,22	13,5
05/03/2023 11:00	2,22	13,0
05/03/2023 12:00	2,22	13,5
05/03/2023 13:00	2,22	13,8
05/03/2023 14:00	2,22	13,5
05/03/2023 15:00	2,22	12,8
05/03/2023 16:00	2,30	12,8
05/03/2023 17:00	2,40	12,8
05/03/2023 18:00	2,71	12,5
05/03/2023 19:00	2,71	12,5
05/03/2023 20:00	3,05	12,5
05/03/2023 21:00	2,78	12,5
05/03/2023 22:00	2,85	12,3
05/03/2023 23:00	2,67	12,5
06/03/2023 00:00	2,56	12,5
06/03/2023 01:00	2,71	12,3
06/03/2023 02:00	2,62	12,3
06/03/2023 03:00	2,57	12,3
06/03/2023 04:00	2,53	12,0
06/03/2023 05:00	2,52	12,3
06/03/2023 06:00	2,48	12,3
06/03/2023 07:00	2,45	12,3
06/03/2023 08:00	2,43	13,3
06/03/2023 09:00	2,42	13,3
06/03/2023 10:00	2,40	13,3



06/03/2023 11:00	2,39	13,3
06/03/2023 12:00	2,38	13,5
06/03/2023 13:00	2,36	13,3
06/03/2023 14:00	2,36	13,3
06/03/2023 15:00	2,36	13,5
06/03/2023 16:00	2,35	13,0
06/03/2023 17:00	2,37	12,8
06/03/2023 18:00	2,38	12,5
06/03/2023 19:00	2,39	12,5
06/03/2023 20:00	2,40	12,5
06/03/2023 21:00	2,41	12,5
06/03/2023 22:00	2,41	12,5
06/03/2023 23:00	2,40	12,5
07/03/2023 00:00	2,41	12,5
07/03/2023 01:00	2,41	12,5
07/03/2023 02:00	2,39	12,5
07/03/2023 03:00	2,37	12,5
07/03/2023 04:00	2,36	12,5
07/03/2023 05:00	2,35	12,3
07/03/2023 06:00	2,33	12,3
07/03/2023 07:00	2,32	12,3
07/03/2023 08:00	2,30	13,5
07/03/2023 09:00	2,29	13,5
07/03/2023 10:00	2,28	13,5
07/03/2023 11:00	2,26	13,3
07/03/2023 12:00	2,25	13,8
07/03/2023 13:00	2,23	13,5
07/03/2023 14:00	2,22	13,0
07/03/2023 15:00	2,21	13,5
07/03/2023 16:00	2,20	13,3
07/03/2023 17:00	2,20	13,8
07/03/2023 18:00	2,19	12,5
07/03/2023 19:00	2,20	12,8
07/03/2023 20:00	2,21	12,5
07/03/2023 21:00	2,30	12,5
07/03/2023 22:00	2,34	12,5
07/03/2023 23:00	2,36	12,5
08/03/2023 00:00	2,35	12,5
08/03/2023 01:00	2,33	12,5
08/03/2023 02:00	2,32	12,5
08/03/2023 03:00	2,31	12,5
08/03/2023 04:00	2,29	12,5
08/03/2023 05:00	2,29	12,5
08/03/2023 06:00	2,28	12,5
08/03/2023 07:00	2,26	12,5
08/03/2023 08:00	2,26	13,0
08/03/2023 09:00	2,26	13,3
08/03/2023 10:00	2,26	13,3
08/03/2023 11:00	2,25	13,3
08/03/2023 12:00	2,25	13,3

08/03/2023 13:00	2,25	13,3
08/03/2023 14:00	2,24	13,5
08/03/2023 15:00	2,23	13,5
08/03/2023 16:00	2,22	13,8
08/03/2023 17:00	2,21	13,0
08/03/2023 18:00	2,21	12,8
08/03/2023 19:00	2,21	12,5
08/03/2023 20:00	2,20	12,5
08/03/2023 21:00	2,18	12,5
08/03/2023 22:00	2,17	12,5
08/03/2023 23:00	2,16	12,5
09/03/2023 00:00	2,15	12,5
09/03/2023 01:00	2,15	12,5
09/03/2023 02:00	2,15	12,3
09/03/2023 03:00	2,13	12,5
09/03/2023 04:00	2,12	12,5
09/03/2023 05:00	2,11	12,5
09/03/2023 06:00	2,10	12,3
09/03/2023 07:00	2,08	12,5
09/03/2023 08:00	2,08	13,8
09/03/2023 09:00	2,07	13,8
09/03/2023 10:00	2,05	13,3
09/03/2023 11:00	2,05	13,3
09/03/2023 12:00	2,03	13,5
09/03/2023 13:00	2,03	13,5
09/03/2023 14:00	2,02	13,3
09/03/2023 15:00	2,01	13,3
09/03/2023 16:00	2,01	13,0
09/03/2023 17:00	2,01	12,8
09/03/2023 18:00	2,01	12,5
09/03/2023 19:00	2,00	12,5
09/03/2023 20:00	2,00	12,5
09/03/2023 21:00	1,98	12,5
09/03/2023 22:00	1,98	12,5
09/03/2023 23:00	1,98	12,5
10/03/2023 00:00	1,98	12,5
10/03/2023 01:00	1,97	12,5
10/03/2023 02:00	1,97	12,5
10/03/2023 03:00	1,97	12,5
10/03/2023 04:00	1,97	12,3
10/03/2023 05:00	1,98	12,3
10/03/2023 06:00	1,98	12,3
10/03/2023 07:00	2,00	12,5
10/03/2023 08:00	2,01	13,3
10/03/2023 09:00	2,03	13,3
10/03/2023 10:00	2,05	13,8
10/03/2023 11:00	2,07	12,8
10/03/2023 12:00	2,08	13,8
10/03/2023 13:00	2,10	13,8
10/03/2023 14:00	2,11	13,5

10/03/2023 15:00	2,14	12,8
10/03/2023 16:00	2,15	12,8
10/03/2023 17:00	2,16	12,8
10/03/2023 18:00	2,19	12,5
10/03/2023 19:00	2,21	12,5
10/03/2023 20:00	2,21	12,5
10/03/2023 21:00	2,24	12,5
10/03/2023 22:00	2,36	12,5
10/03/2023 23:00	2,50	12,5
11/03/2023 00:00	2,59	12,5
11/03/2023 01:00	2,62	12,5
11/03/2023 02:00	2,61	12,5
11/03/2023 03:00	2,61	12,5
11/03/2023 04:00	2,60	12,5
11/03/2023 05:00	2,58	12,3
11/03/2023 06:00	2,53	12,3
11/03/2023 07:00	2,46	12,5
11/03/2023 08:00	2,40	12,8
11/03/2023 09:00	2,36	13,3
11/03/2023 10:00	2,33	13,3
11/03/2023 11:00	2,31	13,0
11/03/2023 12:00	2,30	13,3
11/03/2023 13:00	2,29	13,5
11/03/2023 14:00	2,28	13,3
11/03/2023 15:00	2,28	13,5
11/03/2023 16:00	2,28	12,5
11/03/2023 17:00	2,28	12,5
11/03/2023 18:00	2,30	12,8
11/03/2023 19:00	2,30	12,5
11/03/2023 20:00	2,31	12,5
11/03/2023 21:00	2,34	12,5
11/03/2023 22:00	2,34	12,5
11/03/2023 23:00	2,33	12,5
12/03/2023 00:00	2,31	12,5
12/03/2023 01:00	2,30	12,5
12/03/2023 02:00	2,28	12,3
12/03/2023 03:00	2,28	12,3
12/03/2023 04:00	2,26	12,3
12/03/2023 05:00	2,26	12,0
12/03/2023 06:00	2,25	12,3
12/03/2023 07:00	2,25	12,3
12/03/2023 08:00	2,25	13,3
12/03/2023 09:00	2,25	13,5
12/03/2023 10:00	2,25	13,8
12/03/2023 11:00	2,25	13,3
12/03/2023 12:00	2,24	13,5
12/03/2023 13:00	2,24	13,3
12/03/2023 14:00	2,24	13,5
12/03/2023 15:00	2,26	13,0
12/03/2023 16:00	2,28	13,0

12/03/2023 17:00	2,28	13,0
12/03/2023 18:00	2,29	12,5
12/03/2023 19:00	2,35	12,5
12/03/2023 20:00	2,37	12,5
12/03/2023 21:00	2,36	12,5
12/03/2023 22:00	2,35	12,5
12/03/2023 23:00	2,35	12,5
13/03/2023 00:00	2,33	12,5
13/03/2023 01:00	2,30	12,5
13/03/2023 02:00	2,28	12,5
13/03/2023 03:00	2,25	12,5
13/03/2023 04:00	2,23	12,5
13/03/2023 05:00	2,21	12,5
13/03/2023 06:00	2,20	12,5
13/03/2023 07:00	2,18	12,5
13/03/2023 08:00	2,16	13,0
13/03/2023 09:00	2,16	13,5
13/03/2023 10:00	2,16	13,3
13/03/2023 11:00	2,16	13,3
13/03/2023 12:00	2,16	13,8
13/03/2023 13:00	2,15	13,5
13/03/2023 14:00	2,14	13,3
13/03/2023 15:00	2,14	13,3
13/03/2023 16:00	2,13	13,5
13/03/2023 17:00	2,12	12,8
13/03/2023 18:00	2,11	12,5
13/03/2023 19:00	2,11	12,5
13/03/2023 20:00	2,10	12,5
13/03/2023 21:00	2,09	12,5
13/03/2023 22:00	2,10	12,5
13/03/2023 23:00	2,10	12,5
14/03/2023 00:00	2,12	12,5
14/03/2023 01:00	2,16	12,5
14/03/2023 02:00	2,24	12,5
14/03/2023 03:00	2,31	12,3
14/03/2023 04:00	2,36	12,5
14/03/2023 05:00	2,34	12,3
14/03/2023 06:00	2,30	12,5
14/03/2023 07:00	2,26	12,3
14/03/2023 08:00	2,25	13,5
14/03/2023 09:00	2,23	13,8
14/03/2023 10:00	2,23	13,3
14/03/2023 11:00	2,24	13,5
14/03/2023 12:00	2,25	13,5
14/03/2023 13:00	2,26	13,5
14/03/2023 14:00	2,28	13,5
14/03/2023 15:00	2,28	13,5
14/03/2023 16:00	2,28	12,8
14/03/2023 17:00	2,31	12,5
14/03/2023 18:00	2,35	12,5

14/03/2023 19:00	2,42	12,5
14/03/2023 20:00	2,48	12,5
14/03/2023 21:00	2,49	12,5
14/03/2023 22:00	2,50	12,5
14/03/2023 23:00	2,50	12,5
15/03/2023 00:00	2,44	12,5
15/03/2023 01:00	2,38	12,3
15/03/2023 02:00	2,33	12,3
15/03/2023 03:00	2,29	12,3
15/03/2023 04:00	2,26	12,3
15/03/2023 05:00	2,23	12,3
15/03/2023 06:00	2,20	12,0
15/03/2023 07:00	2,18	12,5
15/03/2023 08:00	2,17	12,8
15/03/2023 09:00	2,16	13,5
15/03/2023 10:00	2,15	13,5
15/03/2023 11:00	2,15	13,5
15/03/2023 12:00	2,15	13,3
15/03/2023 13:00	2,15	13,3
15/03/2023 14:00	2,15	13,5
15/03/2023 15:00	2,16	13,5
15/03/2023 16:00	2,17	13,0
15/03/2023 17:00	2,18	12,8
15/03/2023 18:00	2,19	12,5
15/03/2023 19:00	2,20	12,5
15/03/2023 20:00	2,20	12,5
15/03/2023 21:00	2,21	12,5
15/03/2023 22:00	2,21	12,5
15/03/2023 23:00	2,21	12,5
16/03/2023 00:00	2,21	12,5
16/03/2023 01:00	2,20	12,5
16/03/2023 02:00	2,20	12,5
16/03/2023 03:00	2,18	12,5
16/03/2023 04:00	2,17	12,5
16/03/2023 05:00	2,16	12,5
16/03/2023 06:00	2,15	12,5
16/03/2023 07:00	2,15	12,5
16/03/2023 08:00	2,13	13,3
16/03/2023 09:00	2,13	13,3
16/03/2023 10:00	2,12	13,3
16/03/2023 11:00	2,11	13,3
16/03/2023 12:00	2,11	13,5
16/03/2023 13:00	2,11	13,8
16/03/2023 14:00	2,11	13,3
16/03/2023 15:00	2,11	13,0
16/03/2023 16:00	2,11	13,0
16/03/2023 17:00	2,11	12,8
16/03/2023 18:00	2,11	12,8
16/03/2023 19:00	2,11	12,50
16/03/2023 20:00	2,10	12,50

16/03/2023 21:00	2,10	12,50
16/03/2023 22:00	2,08	12,50
16/03/2023 23:00	2,08	12,50
17/03/2023 00:00	2,06	12,50
17/03/2023 01:00	2,05	12,50
17/03/2023 02:00	2,05	12,50
17/03/2023 03:00	2,04	12,50
17/03/2023 04:00	2,03	12,50
17/03/2023 05:00	2,02	12,50
17/03/2023 06:00	2,01	12,50
17/03/2023 07:00	2,00	12,50
17/03/2023 08:00	2,00	13,50
17/03/2023 09:00	2,00	13,50
17/03/2023 10:00	1,99	13,25
17/03/2023 11:00	1,99	13,25
17/03/2023 12:00	1,98	13,25
17/03/2023 13:00	1,98	13,25
17/03/2023 14:00	1,98	13,75
17/03/2023 15:00	1,98	13,50
17/03/2023 16:00	1,98	13,50
17/03/2023 17:00	1,98	12,75
17/03/2023 18:00	1,97	12,50
17/03/2023 19:00	1,98	12,50
17/03/2023 20:00	1,97	12,50
17/03/2023 21:00	1,96	12,50
17/03/2023 22:00	1,96	12,50
17/03/2023 23:00	1,95	12,50
18/03/2023 00:00	1,95	12,50
18/03/2023 01:00	1,95	12,50
18/03/2023 02:00	1,95	12,50
18/03/2023 03:00	1,95	12,50
18/03/2023 04:00	1,94	12,50
18/03/2023 05:00	1,94	12,50
18/03/2023 06:00	1,94	12,25
18/03/2023 07:00	1,93	12,50
18/03/2023 08:00	1,93	13,50
18/03/2023 09:00	1,93	13,25
18/03/2023 10:00	1,93	13,50
18/03/2023 11:00	1,93	13,25
18/03/2023 12:00	1,93	13,50
18/03/2023 13:00	1,92	13,50
18/03/2023 14:00	1,92	13,50
18/03/2023 15:00	1,92	12,75
18/03/2023 16:00	1,92	12,75
18/03/2023 17:00	1,92	12,75
18/03/2023 18:00	1,91	12,50
18/03/2023 19:00	1,91	12,50
18/03/2023 20:00	1,91	12,50
18/03/2023 21:00	1,91	12,50
18/03/2023 22:00	1,91	12,50

18/03/2023 23:00	1,90	12,50
19/03/2023 00:00	1,90	12,50
19/03/2023 01:00	1,90	12,50
19/03/2023 02:00	1,90	12,50
19/03/2023 03:00	1,90	12,50
19/03/2023 04:00	1,90	12,50
19/03/2023 05:00	1,90	12,50
19/03/2023 06:00	1,90	12,50
19/03/2023 07:00	1,90	12,50
19/03/2023 08:00	1,89	13,50
19/03/2023 09:00	1,89	13,50
19/03/2023 10:00	1,89	13,25
19/03/2023 11:00	1,89	13,25
19/03/2023 12:00	1,89	13,25
19/03/2023 13:00	1,89	13,25
19/03/2023 14:00	1,89	13,00
19/03/2023 15:00	1,89	12,75
19/03/2023 16:00	1,89	12,75
19/03/2023 17:00	1,89	12,75
19/03/2023 18:00	1,88	12,50
19/03/2023 19:00	1,88	12,50
19/03/2023 20:00	1,88	12,50
19/03/2023 21:00	1,88	12,50
19/03/2023 22:00	1,88	12,50
19/03/2023 23:00	1,88	12,50
20/03/2023 00:00	1,88	12,50
20/03/2023 01:00	1,88	12,50
20/03/2023 02:00	1,88	12,50
20/03/2023 03:00	1,89	12,50
20/03/2023 04:00	1,90	12,50
20/03/2023 05:00	1,91	12,50
20/03/2023 06:00	1,92	12,50
20/03/2023 07:00	1,91	12,50
20/03/2023 08:00	1,91	13,75
20/03/2023 09:00	1,91	13,25
20/03/2023 10:00	1,90	13,25
20/03/2023 11:00	1,89	13,25
20/03/2023 12:00	1,89	13,25
20/03/2023 13:00	1,88	13,25
20/03/2023 14:00	1,88	13,50
20/03/2023 15:00	1,88	12,75
20/03/2023 16:00	1,88	12,75
20/03/2023 17:00	1,88	13,00
20/03/2023 18:00	1,88	12,75
20/03/2023 19:00	1,87	12,50
20/03/2023 20:00	1,86	12,50
20/03/2023 21:00	1,86	12,50
20/03/2023 22:00	1,86	12,50
20/03/2023 23:00	1,86	12,50
21/03/2023 00:00	1,87	12,50

21/03/2023 01:00	1,87	12,50
21/03/2023 02:00	1,88	12,50
21/03/2023 03:00	1,89	12,50
21/03/2023 04:00	1,91	12,50
21/03/2023 05:00	1,92	12,50
21/03/2023 06:00	1,93	12,50
21/03/2023 07:00	1,95	12,50
21/03/2023 08:00	1,96	13,75
21/03/2023 09:00	1,97	13,25
21/03/2023 10:00	2,00	13,50
21/03/2023 11:00	2,01	13,50
21/03/2023 12:00	2,04	13,25
21/03/2023 13:00	2,05	13,25
21/03/2023 14:00	2,07	13,00
21/03/2023 15:00	2,08	12,75
21/03/2023 16:00	2,10	12,75
21/03/2023 17:00	2,10	12,75
21/03/2023 18:00	2,11	12,75
21/03/2023 19:00	2,11	12,50
21/03/2023 20:00	2,12	12,50
21/03/2023 21:00	2,12	12,50
21/03/2023 22:00	2,11	12,50
21/03/2023 23:00	2,11	12,50
22/03/2023 00:00	2,11	12,50
22/03/2023 01:00	2,10	12,50
22/03/2023 02:00	2,08	12,50
22/03/2023 03:00	2,07	12,50
22/03/2023 04:00	2,05	12,50
22/03/2023 05:00	2,03	12,50
22/03/2023 06:00	2,01	12,50
22/03/2023 07:00	2,00	12,50
22/03/2023 08:00	1,99	13,75
22/03/2023 09:00	1,98	13,25
22/03/2023 10:00	1,96	13,50
22/03/2023 11:00	1,96	13,25
22/03/2023 12:00	1,95	13,25
22/03/2023 13:00	1,95	13,50
22/03/2023 14:00	1,94	13,75
22/03/2023 15:00	1,93	13,00
22/03/2023 16:00	1,95	13,00
22/03/2023 17:00	1,96	13,00
22/03/2023 18:00	2,11	12,75
22/03/2023 19:00	2,20	12,50
22/03/2023 20:00	2,19	12,50
22/03/2023 21:00	2,15	12,50
22/03/2023 22:00	2,10	12,50
22/03/2023 23:00	2,05	12,50
23/03/2023 00:00	2,03	12,50
23/03/2023 01:00	2,00	12,50
23/03/2023 02:00	1,98	12,50



23/03/2023 03:00	1,96	12,50
23/03/2023 04:00	1,95	12,50
23/03/2023 05:00	1,95	12,50
23/03/2023 06:00	1,94	12,50
23/03/2023 07:00	1,93	12,50
23/03/2023 08:00	1,93	13,50
23/03/2023 09:00	1,93	13,50
23/03/2023 10:00	1,94	13,25
23/03/2023 11:00	1,96	13,50
23/03/2023 12:00	1,98	13,25
23/03/2023 13:00	1,99	13,50
23/03/2023 14:00	2,01	13,50
23/03/2023 15:00	2,03	13,00
23/03/2023 16:00	2,04	12,75
23/03/2023 17:00	2,05	12,75
23/03/2023 18:00	2,06	12,75
23/03/2023 19:00	2,06	12,50
23/03/2023 20:00	2,06	12,50
23/03/2023 21:00	2,06	12,50
23/03/2023 22:00	2,05	12,50
23/03/2023 23:00	2,05	12,50
24/03/2023 00:00	2,04	12,50
24/03/2023 01:00	2,03	12,50
24/03/2023 02:00	2,01	12,50
24/03/2023 03:00	2,00	12,50
24/03/2023 04:00	2,00	12,50
24/03/2023 05:00	1,99	12,50
24/03/2023 06:00	1,98	12,50
24/03/2023 07:00	1,98	12,50
24/03/2023 08:00	1,97	13,25
24/03/2023 09:00	1,96	13,25
24/03/2023 10:00	1,96	13,50
24/03/2023 11:00	1,96	13,25
24/03/2023 12:00	1,96	13,25
24/03/2023 13:00	1,96	13,25
24/03/2023 14:00	1,95	13,50
24/03/2023 15:00	1,95	13,00
24/03/2023 16:00	1,95	12,75
24/03/2023 17:00	1,95	12,75
24/03/2023 18:00	1,95	12,75
24/03/2023 19:00	1,95	12,50
24/03/2023 20:00	1,94	12,50
24/03/2023 21:00	1,94	12,50
24/03/2023 22:00	1,93	12,50
24/03/2023 23:00	1,93	12,50
25/03/2023 00:00	1,91	12,50
25/03/2023 01:00	1,91	12,50
25/03/2023 02:00	1,91	12,50
25/03/2023 03:00	1,90	12,50
25/03/2023 04:00	1,90	12,50

25/03/2023 05:00	1,89	12,50
25/03/2023 06:00	1,89	12,50
25/03/2023 07:00	1,89	12,50
25/03/2023 08:00	1,88	13,50
25/03/2023 09:00	1,88	13,25
25/03/2023 10:00	1,88	13,50
25/03/2023 11:00	1,88	13,50
25/03/2023 12:00	1,87	13,25
25/03/2023 13:00	1,87	13,25
25/03/2023 14:00	1,88	13,50
25/03/2023 15:00	1,87	13,00
25/03/2023 16:00	1,87	12,75
25/03/2023 17:00	1,86	12,75
25/03/2023 18:00	1,86	12,75
25/03/2023 19:00	1,86	12,50
25/03/2023 20:00	1,86	12,50
25/03/2023 21:00	1,86	12,50
25/03/2023 22:00	1,85	12,50
25/03/2023 23:00	1,85	12,50
26/03/2023 00:00	1,85	12,50
26/03/2023 01:00	1,85	12,50
26/03/2023 02:00	1,84	12,50
26/03/2023 03:00	1,84	12,50
26/03/2023 04:00	1,84	12,50
26/03/2023 05:00	1,83	12,50
26/03/2023 06:00	1,83	12,50
26/03/2023 07:00	1,83	12,50
26/03/2023 08:00	1,83	13,50
26/03/2023 09:00	1,83	13,25
26/03/2023 10:00	1,83	13,25
26/03/2023 11:00	1,83	13,25
26/03/2023 12:00	1,83	13,25
26/03/2023 13:00	1,83	13,50
26/03/2023 14:00	1,83	13,75
26/03/2023 15:00	1,83	13,00
26/03/2023 16:00	1,83	13,00
26/03/2023 17:00	1,83	12,75
26/03/2023 18:00	1,83	12,75
26/03/2023 19:00	1,83	12,50
26/03/2023 20:00	1,82	12,50
26/03/2023 21:00	1,82	12,50
26/03/2023 22:00	1,82	12,50
26/03/2023 23:00	1,82	12,50
27/03/2023 00:00	1,82	12,50
27/03/2023 01:00	1,82	12,50
27/03/2023 02:00	1,81	12,50
27/03/2023 03:00	1,81	12,50
27/03/2023 04:00	1,81	12,50
27/03/2023 05:00	1,81	12,50
27/03/2023 06:00	1,82	12,50

27/03/2023 07:00	1,86	12,50
27/03/2023 08:00	1,90	13,75
27/03/2023 09:00	1,89	13,50
27/03/2023 10:00	1,86	13,50
27/03/2023 11:00	1,84	13,50
27/03/2023 12:00	1,83	13,25
27/03/2023 13:00	1,82	13,75
27/03/2023 14:00	1,82	13,75
27/03/2023 15:00	1,83	13,00
27/03/2023 16:00	1,83	12,75
27/03/2023 17:00	1,83	12,75
27/03/2023 18:00	1,82	12,50
27/03/2023 19:00	1,82	12,50
27/03/2023 20:00	1,82	12,50
27/03/2023 21:00	1,82	12,50
27/03/2023 22:00	1,81	12,50
27/03/2023 23:00	1,81	12,50
28/03/2023 00:00	1,81	12,50
28/03/2023 01:00	1,81	12,50
28/03/2023 02:00	1,81	12,50
28/03/2023 03:00	1,81	12,50
28/03/2023 04:00	1,81	12,50
28/03/2023 05:00	1,81	12,50
28/03/2023 06:00	1,81	12,50
28/03/2023 07:00	1,81	12,50
28/03/2023 08:00	1,81	13,75
28/03/2023 09:00	1,81	13,25
28/03/2023 10:00	1,81	13,25
28/03/2023 11:00	1,82	13,25
28/03/2023 12:00	1,81	13,50
28/03/2023 13:00	1,81	13,75
28/03/2023 14:00	1,81	13,50
28/03/2023 15:00	1,81	13,50
28/03/2023 16:00	1,80	13,25
28/03/2023 17:00	1,80	12,75
28/03/2023 18:00	1,81	12,75
28/03/2023 19:00	1,81	12,50
28/03/2023 20:00	1,83	12,50
28/03/2023 21:00	2,06	12,50
28/03/2023 22:00	2,25	12,50
28/03/2023 23:00	2,29	12,50
29/03/2023 00:00	2,29	12,50
29/03/2023 01:00	2,26	12,50
29/03/2023 02:00	2,22	12,50
29/03/2023 03:00	2,18	12,50
29/03/2023 04:00	2,15	12,50
29/03/2023 05:00	2,11	12,50
29/03/2023 06:00	2,10	12,50
29/03/2023 07:00	2,10	12,50
29/03/2023 08:00	2,11	13,50

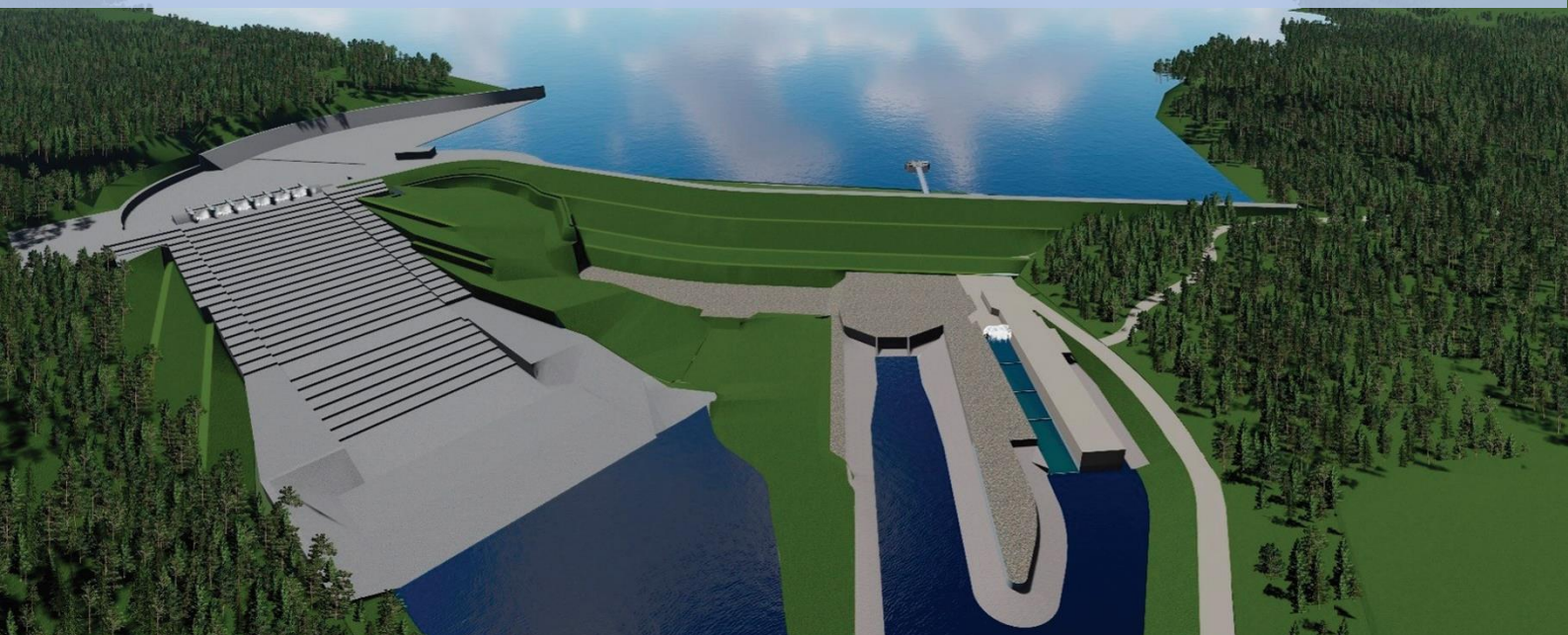
29/03/2023 09:00	2,13	13,50
29/03/2023 10:00	2,16	13,50
29/03/2023 11:00	2,18	13,50
29/03/2023 12:00	2,19	13,50
29/03/2023 13:00	2,20	13,50
29/03/2023 14:00	2,20	13,00
29/03/2023 15:00	2,20	13,50
29/03/2023 16:00	2,20	13,00
29/03/2023 17:00	2,20	12,50
29/03/2023 18:00	2,19	12,50
29/03/2023 19:00	2,19	12,50
29/03/2023 20:00	2,20	12,50
29/03/2023 21:00	2,20	12,50
29/03/2023 22:00	2,20	12,50
29/03/2023 23:00	2,19	12,50
30/03/2023 00:00	2,18	12,50
30/03/2023 01:00	2,18	12,50
30/03/2023 02:00	2,17	12,50
30/03/2023 03:00	2,15	12,50
30/03/2023 04:00	2,13	12,50
30/03/2023 05:00	2,11	12,50
30/03/2023 06:00	2,10	12,50
30/03/2023 07:00	2,07	12,50
30/03/2023 08:00	2,04	13,50
30/03/2023 09:00	2,03	13,25
30/03/2023 10:00	2,01	13,25
30/03/2023 11:00	2,01	13,50
30/03/2023 12:00	2,00	13,50
30/03/2023 13:00	2,00	13,75
30/03/2023 14:00	2,00	13,50
30/03/2023 15:00	2,00	13,00
30/03/2023 16:00	2,00	12,75
30/03/2023 17:00	2,00	12,75
30/03/2023 18:00	2,00	12,75
30/03/2023 19:00	2,01	12,50
30/03/2023 20:00	2,01	12,50
30/03/2023 21:00	2,01	12,50
30/03/2023 22:00	2,01	12,50
30/03/2023 23:00	2,01	12,50
31/03/2023 00:00	2,01	12,50
31/03/2023 01:00	2,01	12,50
31/03/2023 02:00	2,01	12,50
31/03/2023 03:00	2,00	12,50
31/03/2023 04:00	2,00	12,50
31/03/2023 05:00	2,00	12,50
31/03/2023 06:00	1,99	12,25
31/03/2023 07:00	1,99	12,50
31/03/2023 08:00	1,98	13,75
31/03/2023 09:00	1,98	13,25
31/03/2023 10:00	1,98	13,50

31/03/2023 11:00	1,97	13,25
31/03/2023 12:00	1,98	13,50
31/03/2023 13:00	1,97	13,25
31/03/2023 14:00	1,97	13,50
31/03/2023 15:00	1,96	13,50
31/03/2023 16:00	1,97	12,75
31/03/2023 17:00	1,97	12,50
31/03/2023 18:00	1,97	12,50
31/03/2023 19:00	2,00	12,50
31/03/2023 20:00	2,08	12,50
31/03/2023 21:00	2,17	12,50
31/03/2023 22:00	2,22	12,50
31/03/2023 23:00	2,25	12,50
01/04/2023 00:00	2,26	12,50
01/04/2023 01:00	2,25	12,50
01/04/2023 02:00	2,23	12,50
01/04/2023 03:00	2,21	12,50
01/04/2023 04:00	2,18	12,50
01/04/2023 05:00	2,15	12,50
01/04/2023 06:00	2,12	12,25
01/04/2023 07:00	2,08	12,50
01/04/2023 08:00	2,06	13,25
01/04/2023 09:00	2,05	13,50
01/04/2023 10:00	2,06	13,50
01/04/2023 11:00	2,08	13,25
01/04/2023 12:00	2,10	13,25
01/04/2023 13:00	2,11	13,00
01/04/2023 14:00	2,11	13,75
01/04/2023 15:00	2,11	13,00
01/04/2023 16:00	2,11	12,75
01/04/2023 17:00	2,10	12,75
01/04/2023 18:00	2,09	12,50
01/04/2023 19:00	2,08	12,50
01/04/2023 20:00	2,07	12,50
01/04/2023 21:00	2,05	12,50
01/04/2023 22:00	2,05	12,50
01/04/2023 23:00	2,04	12,50
02/04/2023 00:00	2,03	12,50
02/04/2023 01:00	2,01	12,50
02/04/2023 02:00	2,01	12,50
02/04/2023 03:00	2,00	12,50
02/04/2023 04:00	2,00	12,50
02/04/2023 05:00	2,00	12,25
02/04/2023 06:00	1,99	12,25
02/04/2023 07:00	1,98	12,50
02/04/2023 08:00	1,98	13,50
02/04/2023 09:00	1,98	13,25
02/04/2023 10:00	1,98	13,50
02/04/2023 11:00	1,97	13,50
02/04/2023 12:00	1,97	13,25

02/04/2023 13:00	1,96	13,00
02/04/2023 14:00	1,96	13,00
02/04/2023 15:00	1,96	12,75
02/04/2023 16:00	1,96	12,75
02/04/2023 17:00	1,98	12,75
02/04/2023 18:00	1,98	12,50
02/04/2023 19:00	1,98	12,50
02/04/2023 20:00	1,98	12,50
02/04/2023 21:00	1,98	12,50
02/04/2023 22:00	1,98	12,50
02/04/2023 23:00	1,98	12,50
03/04/2023 00:00	1,98	12,50
03/04/2023 01:00	1,98	12,50
03/04/2023 02:00	1,98	12,50
03/04/2023 03:00	1,98	12,25
03/04/2023 04:00	1,97	12,25
03/04/2023 05:00	1,96	12,25
03/04/2023 06:00	1,96	12,25
03/04/2023 07:00	1,96	12,25
03/04/2023 08:00	1,96	13,50
03/04/2023 09:00	1,95	13,50
03/04/2023 10:00	1,94	13,25
03/04/2023 11:00	1,94	13,25
03/04/2023 12:00	1,93	13,50
03/04/2023 13:00	1,92	13,75
03/04/2023 14:00	1,92	13,75
03/04/2023 15:00	1,91	12,75
03/04/2023 16:00	1,91	12,50
03/04/2023 17:00	1,90	12,75
03/04/2023 18:00	1,90	12,50
03/04/2023 19:00	1,89	12,50
03/04/2023 20:00	1,89	12,50
03/04/2023 21:00	1,88	12,50
03/04/2023 22:00	1,88	12,50
03/04/2023 23:00	1,88	12,50
04/04/2023 00:00	1,87	12,50
04/04/2023 01:00	1,87	12,50
04/04/2023 02:00	1,87	12,50
04/04/2023 03:00	1,87	12,50
04/04/2023 04:00	1,86	12,50
04/04/2023 05:00	1,86	12,25
04/04/2023 06:00	1,86	12,25
04/04/2023 07:00	1,86	12,25
04/04/2023 08:00	1,86	13,75
04/04/2023 09:00	1,86	13,50
04/04/2023 10:00	1,86	13,50
04/04/2023 11:00	1,86	13,50
04/04/2023 12:00	1,86	13,25
04/04/2023 13:00	1,85	13,50
04/04/2023 14:00	1,85	13,00

04/04/2023 15:00	1,85	13,00
04/04/2023 16:00	1,85	12,75
04/04/2023 17:00	1,85	12,75
04/04/2023 18:00	1,84	12,75
04/04/2023 19:00	1,85	12,50
04/04/2023 20:00	1,84	12,50
04/04/2023 21:00	1,84	12,50
04/04/2023 22:00	1,84	12,50
04/04/2023 23:00	1,83	12,50
05/04/2023 00:00	1,83	12,50
05/04/2023 01:00	1,83	12,50
05/04/2023 02:00	1,83	12,50
05/04/2023 03:00	1,83	12,50
05/04/2023 04:00	1,83	12,50
05/04/2023 05:00	1,83	12,25
05/04/2023 06:00	1,83	12,25
05/04/2023 07:00	1,83	12,50
05/04/2023 08:00	1,82	13,75
05/04/2023 09:00	1,82	13,50
05/04/2023 10:00	1,82	13,50
05/04/2023 11:00	1,82	13,50
05/04/2023 12:00	1,82	13,25
05/04/2023 13:00	1,82	13,50
05/04/2023 14:00	1,82	13,00
05/04/2023 15:00	1,82	12,75
05/04/2023 16:00	1,83	12,75
05/04/2023 17:00	1,82	12,75
05/04/2023 18:00	1,82	12,75
05/04/2023 19:00	1,82	12,50
05/04/2023 20:00	1,81	12,50
05/04/2023 21:00	1,82	12,50
05/04/2023 22:00	1,81	12,50
05/04/2023 23:00	1,81	12,50

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO V - Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO



# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas***

0334-02-AS-RQS-0009-R02-PMDAS

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio 2023**

**SUMÁRIO**

## INTRODUÇÃO

1.	CONDICIONANTE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	10
2.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	11
2.1	EQUIPE TÉCNICA .....	11
3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	12
3.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	12
3.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	12
3.1.2	Atendimento às Metas .....	12
3.1.3	Indicadores .....	12
3.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO .....	13
3.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	15
3.3.1	Monitoramento da Qualidade e Nível da Água Subterrânea .....	15
3.3.1.1	Monitoramento do Nível da Água Subterrânea .....	16
3.3.1.2	Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas .....	20
3.3.1.3	Vistoria Cautelar .....	21
3.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	23
4.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	24

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica. ....	11
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos. ....	12
Quadro 3 – Atendimento às metas. ....	12
Quadro 4 – Indicadores. ....	12
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	14
Quadro 6 – Resumo das campanhas realizadas. ....	15
Quadro 7 – Lista das estruturas e coordenadas ....	21
Quadro 8 – Cronograma.....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da localização dos poços de monitoramento na Barragem Duas Pontes. ....	16
Figura 2 – Mapa da localização das estruturas.....	22

## ÍNDICE DE QUADROS

Gráfico 1 – Seção WWS-EEN coluna d'água ..... 19

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 27/02/2023). .....	16
<b>Foto 2</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08. (Data: 27/02/2023). .....	16
<b>Foto 3</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 30/03/2023). .....	17
<b>Foto 4</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08. (Data: 30/03/2023). .....	17
<b>Foto 5</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 30/03/2023). .....	17
<b>Foto 6</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08. (Data: 30/03/2023). .....	17
<b>Foto 7</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 19/04/2023). .....	17
<b>Foto 8</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08. (Data: 19/04/2023). .....	17
<b>Foto 9</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 19/04/2023). .....	18
<b>Foto 10</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08. (Data: 19/04/2023). .....	18
<b>Foto 11</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03. (Data: 17/05/2023). .....	18
<b>Foto 12</b> – Leitura de nível d'água no PM-BDP-07. (Data: 17/05/2023). .....	18
<b>Foto 13</b> – Vistoria estrutura 01 (Data: 13/03/2023). .....	22
<b>Foto 14</b> – Vistoria estrutura 03 (Data: 13/03/2023). .....	22

## LISTA DE SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA – Área Diretamente Afetada
- AID – Área de Influência Direta
- ANA – Agência Nacional de Águas
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- CA – Certificado de Aprovação
- CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPRN – Serviço Geológico do Brasil
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
- NR – Norma Regulamentadora
- PBA – Plano Básico Ambiental
- PGA – Programa de Gestão Ambiental
- PM-BDP – Poço de Monitoramento Barragem Duas Pontes
- PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
- SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **9º Relatório Quadrimestral de Andamento Ambiental** do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de junho de 2023.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa da Dinâmica das Águas Subterrâneas** que está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de fevereiro a 31 de maio de 2023**.

Esse programa tem como objetivo avaliar as variações dos níveis d'água das unidades aquíferas na borda do reservatório da Barragem Duas Pontes antes, durante e após o enchimento.

São consideradas áreas prioritárias para o monitoramento, áreas com estruturas e benfeitorias instaladas no entorno do futuro reservatório e regiões de cotas topográficas mais baixas, associadas principalmente no reservatório da Barragem Duas Pontes às margens do rio Camanducaia e demais afluentes.

## 2. CONDICIONANTE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresentam-se os detalhamentos das condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

**Item 2.44** - *Apresentar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, os resultados dos Estudos de Detalhe, incluindo mapeamento geológico-geotécnico e hidrogeológico da futura área alagada e entorno; reavaliação da localização e do número dos poços, considerando a possibilidade de eventuais impactos em áreas de terceiros; adequação da frequência das campanhas no período de obras, com início do monitoramento pelo menos um ano antes da data prevista para o enchimento do reservatório; a indicação das áreas susceptíveis a encharcamentos; além das formas de mitigação ou compensação para eventuais perdas de áreas e impactos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras.*

- ⑨ Foi concluída a implementação da rede de poços de monitoramento.

**Item 2.45** - *Apresentar, nos relatórios quadrimestrais do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, atualização da rede de poços de monitoramento da água subterrânea considerando, além da avaliação da variação do nível do lençol freático, pontos sujeitos a contaminação, identificados na Avaliação Preliminar e eventual Avaliação Confirmatória de Áreas Contaminadas.*

- ⑨ Estão sendo apresentados os dados levantados pela rede de poços instaladas.

**Item 4.9** - *Apresentar, nos relatórios anuais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, os resultados obtidos e eventuais impactos de encharcamento e reflexos estruturais em edificações e infraestruturas lindeiras, e medidas compensatórias adotadas.*

- ⑨ Os dados serão apresentados conforme a demanda.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Carina Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS		
Objetivo	Status	Justificativa
Avaliar as variações dos níveis d'água das unidades aquíferas na borda do reservatório	Em atendimento	No presente período foram iniciadas as atividades para o monitoramento dos poços de água subterrânea, com a leitura de nível.

**Quadro 2** – Atendimento aos objetivos.

#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS		
Metas	Status	Justificativa
Efetuar o monitoramento do nível do lençol freático (durante e após o enchimento do reservatório)	Em atendimento	Iniciadas as atividades de monitoramento dos poços de água subterrânea, com a leitura de nível.
Monitorar as variações sazonais da qualidade e nível das águas subterrâneas	Em atendimento	Iniciadas as atividades de monitoramento dos poços de água subterrânea, com a leitura de nível.
Auxiliar na tomada de decisão quanto à implementação de ações e medidas de prevenção, mitigação e controle relacionadas aos impactos ambientais nas águas subterrâneas resultantes do empreendimento	*	Quando monitorados, os dados serão utilizados para este fim.

\* não previsto para o período.

**Quadro 3** – Atendimento às metas.

#### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
Indicadores	Status
Número de poços perfurados e de medições de nível d'água, com relação ao número total previsto e de acordo com a frequência estipulada.	13 + 1 poço pré-existente
Identificação de áreas (m <sup>2</sup> , ha) onde ocorrerão afogamento radicular da vegetação adjacente e criação de áreas úmidas alagadas, bem como a identificação de locais de perda de estrutura e de desmoronamento de poços.	0

**Quadro 4** – Indicadores.

## 4.2 Resumo das Atividades Anteriores - Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Dinâmica de Águas Subterrâneas – julho-2018;
- Foi apresentado em dezembro de 2018, no 09º Relatório Mensal, o Estudo de Detalhe, para avaliação das características e perfis da composição geológica e variação do lençol freático, bem como comportamento e direcionamento preferencial do fluxo de água subterrânea na área de implantação da Barragem e reservatório Duas Pontes;
- No 11º Relatório Mensal, em fevereiro de 2019, foram apresentados dados secundários, além de registros de vistorias, para identificação de cada local onde foi proposto o poço de monitoramento, com as características geológicas-geotécnicas das encostas identificadas em campo, que corroboram as informações obtidas junto ao EIA/RIMA do empreendimento;
- No 12º Relatório Mensal, em março de 2019, foi realizada análise de exequibilidade dos poços de monitoramento, propostos para Barragem Duas Pontes, considerando o mapa de situação da desapropriação, atualizada desde então.
- Foi apresentado no relatório mensal de março de 2021 (0334-02-AS-RPA-0036) no seu anexo, o “Estudo de atualização na localização dos Poços de Monitoramento, considerando o cumprimento dos objetivos do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas”, que definiu a Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas.
- Em abril de 2021 foi realizada a contratação da empresa responsável pela perfuração e instalação dos 13 (treze) poços de monitoramento na área da Barragem Duas Pontes. A equipe foi integrada nos procedimentos internos ao consórcio, e foi iniciado o processo de mobilização da sonda rotativa. Atualizado o status de acesso/desapropriação dos poços. Obtida a liberação de acesso a área da PCH Feixos, onde está locado o poço PM-BDP-05.
- No tocante à instalação dos postos de monitoramento, alguns poços por estarem localizados em áreas ainda não desapropriadas ou em locais susceptíveis a processos geológicos-geotécnicos, foram realocados.

- Em julho de 2021 foi concluída a instalação da rede de poços de monitoramento de águas subterrâneas e iniciado o monitoramento do potencial hidráulico. O mapa dos poços de monitoramento está apresentado na **Figura 1**.
- O **Quadro 8**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento		
RELATÓRIO	MÊS	ANO
1º	Setembro	2020
2º	Janeiro	2021
3º	Junho	2021
4º	Outubro	2021
5º	Janeiro	2022
6º	Junho	2022
7º	Outubro	2022
8º	Janeiro	2023

**Quadro 5** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Monitoramento da Qualidade e Nível da Água Subterrânea

Neste período foi dada continuidade ao monitoramento da dinâmica e da qualidade das águas subterrâneas. O **Quadro 6** abaixo resume as campanhas realizadas, de janeiro de 2022 a janeiro de 2023 e em destaque neste quadrimestre.

Período	Período Hidrológico	Etapa do Empreendimento	Campanhas	
			Leitura nível (mensal)	Coleta (quadrimestral)
Jan/2022	Chuvoso	Implantação	01 <sup>a</sup> – (01/2022)	-
Fev/2022	Chuvoso	Implantação	02 <sup>a</sup> – (02/2022)	1 <sup>a</sup> (17 a 19/02/2022)
Mar/2022	Chuvoso	Implantação	03 <sup>a</sup> – (03/2022)	-
Abr/2022	Estiagem	Implantação	04 <sup>a</sup> – (04/2022)	-
Mai/2022	Estiagem	Implantação	05 <sup>a</sup> – (05/2022)	-
Jun/2022	Estiagem	Implantação	06 <sup>a</sup> – (06/2022)	2 <sup>a</sup> (18 a 20/06/2022)
Jul/2022	Estiagem	Implantação	07 <sup>a</sup> – (07/2022)	-
Ago/2022	Estiagem	Implantação	08 <sup>a</sup> – (08/2022)	-
Set/2022	Estiagem	Implantação	09 <sup>a</sup> – (09/2022)	-
Out/2022	Chuvoso	Implantação	10 <sup>a</sup> – (10/2022)	3 <sup>a</sup> (24 a 28/10/2022)
Nov/2022	Chuvoso	Implantação	11 <sup>a</sup> – (11/2022)	
Dez/2022	Chuvoso	Implantação	12 <sup>a</sup> – (12/2022)	
Jan/2023	Chuvoso	Implantação	13 <sup>a</sup> – (01/2023)	
<b>Fev/2023</b>	<b>Chuvoso</b>	<b>Implantação</b>	<b>14<sup>a</sup> – (02/2023)</b>	4 <sup>a</sup> (15 a 17/02/2023)
<b>Mar/2023</b>	<b>Chuvoso</b>	<b>Implantação</b>	<b>15<sup>a</sup> – (03/2023)</b>	
<b>Abr/2023</b>	Estiagem	<b>Implantação</b>	<b>16<sup>a</sup> – (04/2023)</b>	
<b>Mai/2023</b>	Estiagem	<b>Implantação</b>	<b>17<sup>a</sup> – (05/2023)</b>	

**Quadro 6** – Resumo das campanhas realizadas.

A seguir na **Figura 1**, é apresentado o mapa de localização dos pontos onde são realizadas as leituras de nível e coleta de água subterrânea em todos os 14 poços dentro da área da barragem Duas Pontes.



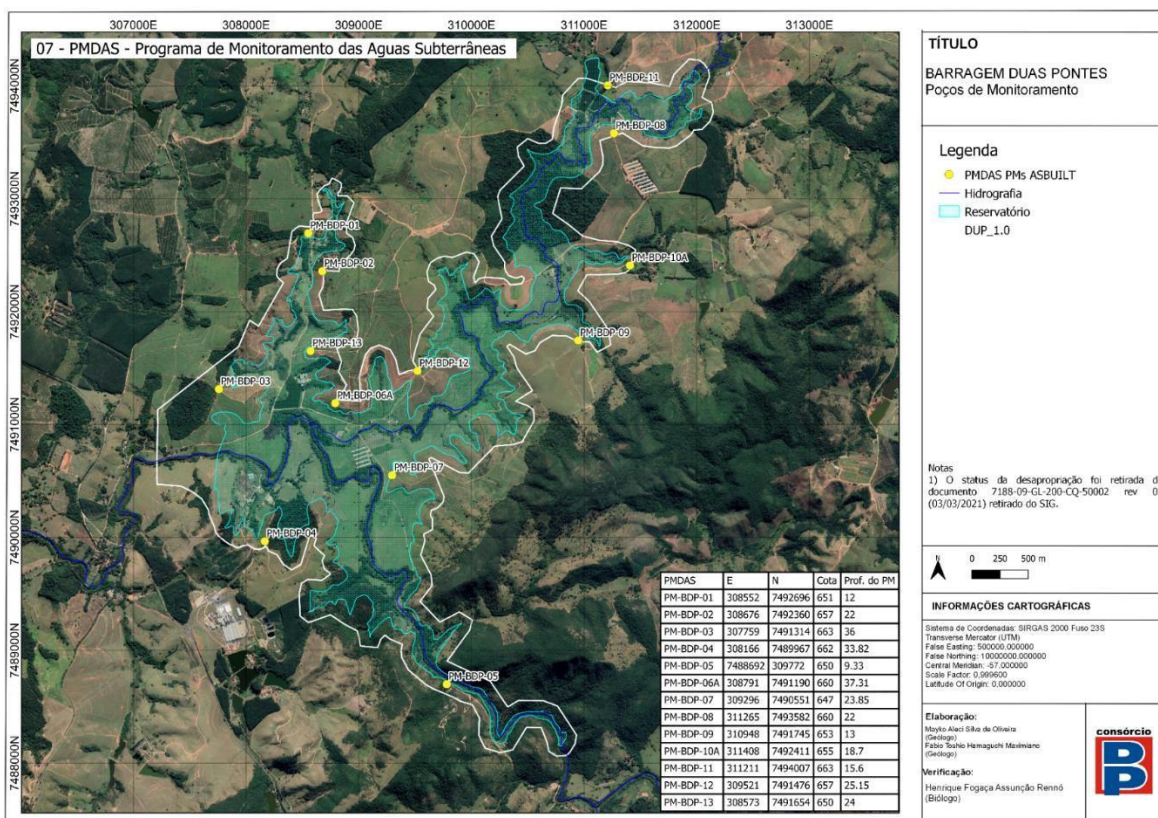


Figura 1 – Mapa da localização dos poços de monitoramento na Barragem Duas Pontes.

### 4.3.1.1 Monitoramento do Nível da Água Subterrânea

No período foram realizadas campanhas mensais de leitura do nível da água dos poços de monitoramento.

A seguir evidências fotográficas da coleta de dados de campo para a leitura do nível da água.



Foto 1 – Leitura de nível d’água no PM-BDP-03.



Foto 2 – Leitura de nível d’água no PM-BDP-08.



(Data: 27/02/2023).

(Data: 27/02/2023).



**Foto 3** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03.  
(Data: 30/03/2023).



**Foto 4** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08.  
(Data: 30/03/2023).



**Foto 5** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03.  
(Data: 30/03/2023).



**Foto 6** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08.  
(Data: 30/03/2023).



**Foto 7** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03.  
(Data: 19/04/2023).



**Foto 8** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08.  
(Data: 19/04/2023).





**Foto 9** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03.  
(Data: 19/04/2023).



**Foto 10** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-08.  
(Data: 19/04/2023).



**Foto 11** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-03.  
(Data: 17/05/2023).



**Foto 12** – Leitura de nível d'água no PM-BDP-07.  
(Data: 17/05/2023).

O **Gráfico 1** apresenta as medições da coluna de água identificada nos poços, essas medidas foram obtidas a partir do valor da profundidade do poço, subtraindo pela medida de nível de água no mês em questão medido em campo.

Os dados obtidos a partir do monitoramento do nível de água subterrânea de fevereiro a maio de 2023 em relação a cota são apresentados no **Quadros 7**.

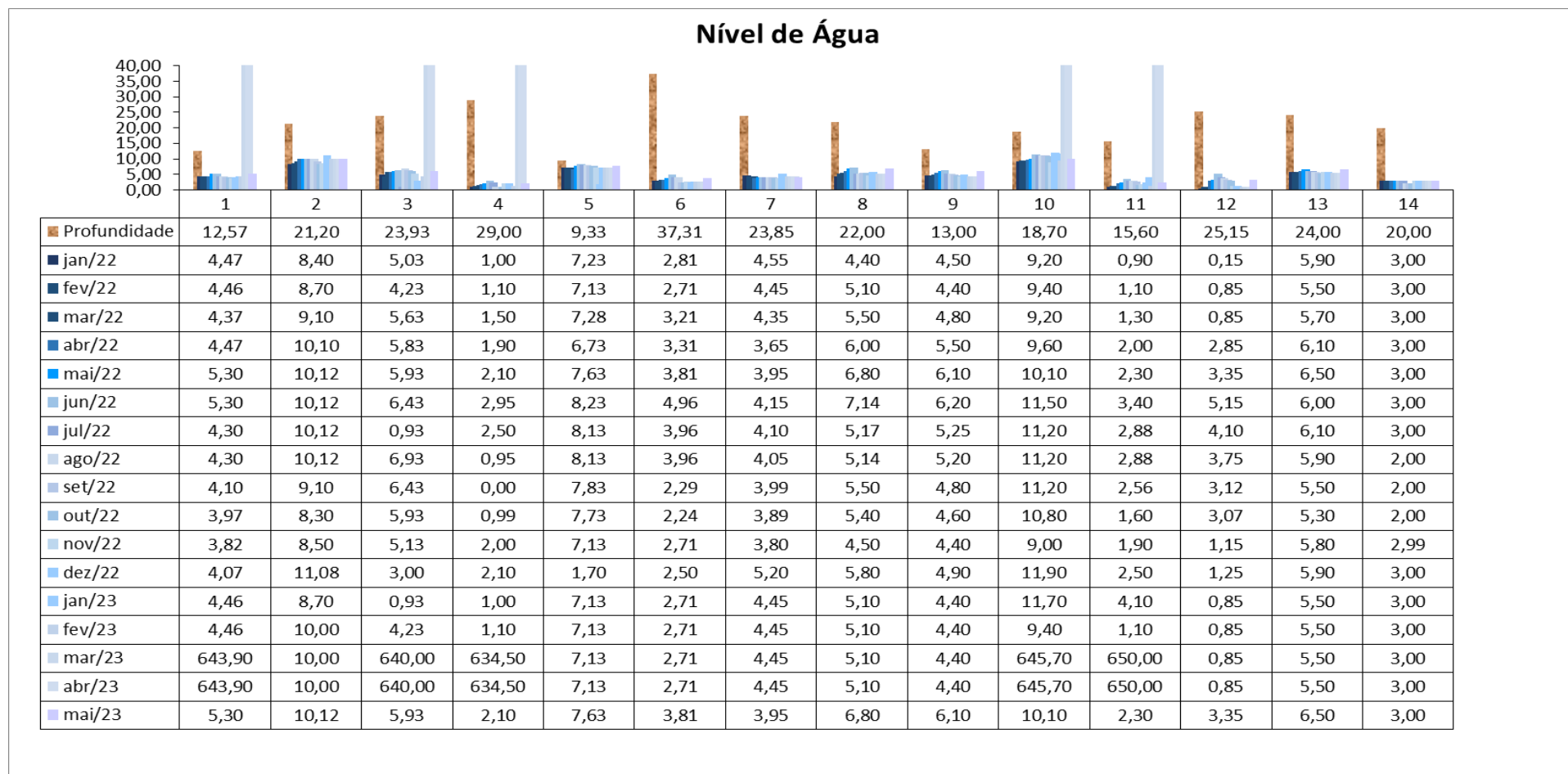


Gráfico 1 – Seção WWS-EEN coluna d'água

#### **4.3.1.2 Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas**

A 4º CQMAAS (Campanha Quadrimestral de Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea) foi executada em fevereiro de 2023 e os resultados estão no anexo **0334-02-AS-RQS-0008-01-PMDAS**.

Esta campanha foi realizada nos 13 poços de monitoramento instalados no interior do Decreto de Utilidade Pública da Barragem Duas Pontes, com adição de poço artesiano (denominado PM-BDP-14) existente no Bota-Fora 1, como requisitado pela CETESB.

Para o atendimento do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas, os serviços de amostragem foram executados pelo método de baixa vazão (low flow). O monitoramento foi executado e analisado com base no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas” da CETESB e das Normas ABNT, visando o cumprimento das legislações vigentes e disciplinadoras do tema como a Resolução CONAMA nº 396/08 e a Portaria Consolidação nº5/2017.

Perante a CONAMA 396/08, as águas subterrâneas podem ser enquadradas em Classes Especiais numeradas de 1 a 5.

### 4.3.1.3 Vistoria Cautelar

Para o cumprimento do programa, está em desenvolvimento a vistoria cautelar das edificações e/ou infraestruturas identificadas no entorno do reservatório, tendo como limite um raio de 200 m da DUP. Deste modo, foram realizadas vistorias de campo nos dias 13 a 15 de março de 2023 em parte das propriedades apresentadas no **Quadro 7**, representadas na **Figura 3**

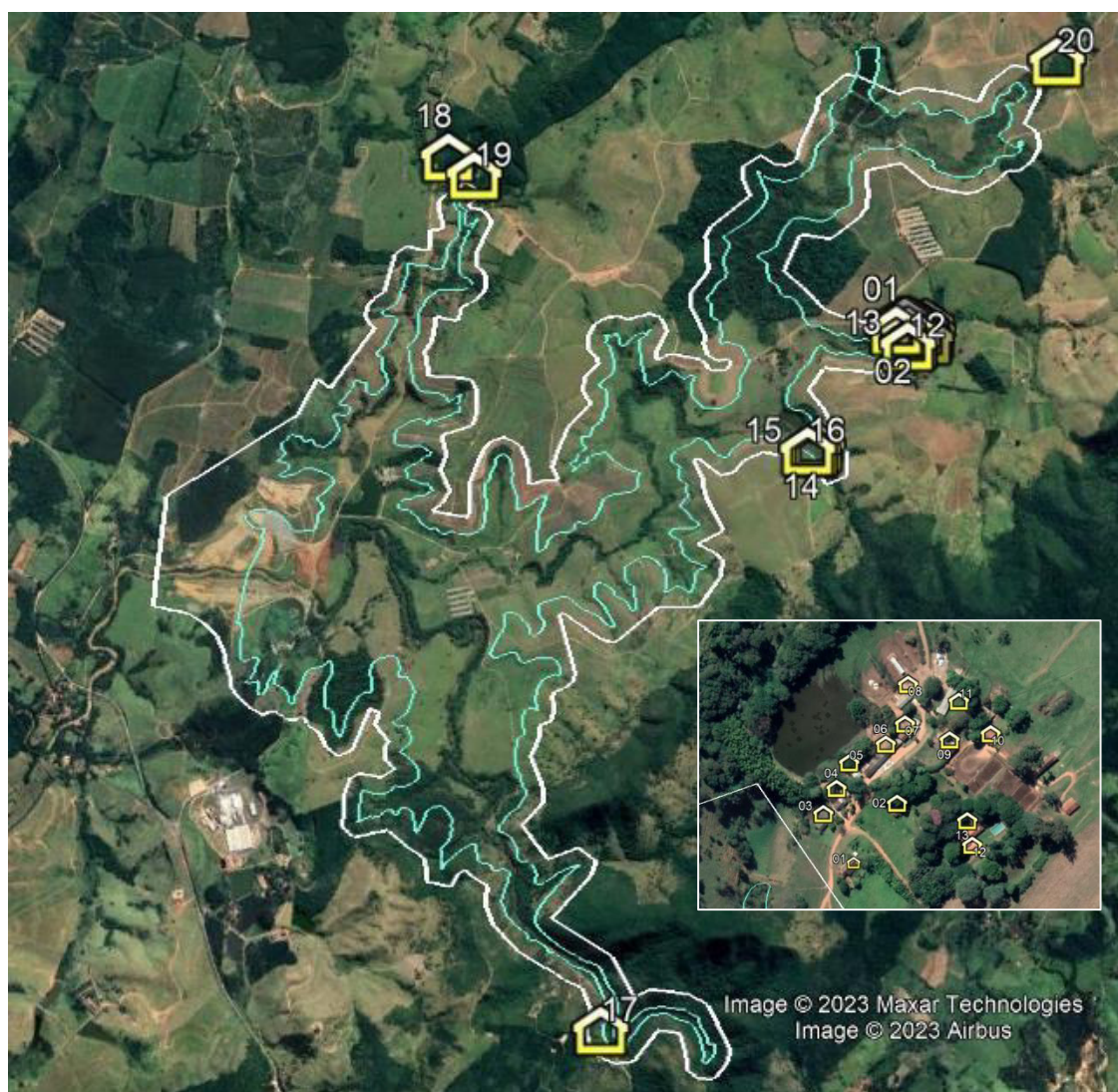
Nas propriedades visitadas onde não foram encontrados os proprietários foi realizado a comunicação através de carta deixada no local, informando das vistorias cautelares de vizinhança e dos contatos para maiores esclarecimentos.

Os dados coletados estão sendo compilados e serão apresentados no próximo relatório quadrimestral.

Estrutura	Coordenadas	
	Lat	Lon
1	22° 39.888'S	46° 50.109'O
2	22° 39.889'S	46° 50.069'O
3	22° 39.861'S	46° 50.098'O
4	22° 39.859'S	46° 50.082'O
5	22° 39.857'S	46° 50.066'O
6	22° 39.867'S	46° 50.045'O
7	22° 39.869'S	46° 50.029'O
8	22° 39.858'S	46° 50.010'O
9	22° 39.893'S	46° 50.022'O
10	22° 39.908'S	46° 50.006'O
11	22° 39.885'S	46° 50.001'O
12	22° 39.934'S	46° 50.064'O
13	22° 39.925'S	46° 50.054'O
14	22° 40.286'S	46° 50.346'O
15	22° 40.301'S	46° 50.359'O
16	22° 40.302'S	46° 50.373'O
17	22° 42.218'S	46° 50.886'O
18	22° 39.481'S	46° 51.722'O
19	22° 39.531'S	46° 51.626'O
20	22° 38.978'S	46° 49.648'O

**Quadro 7 – Lista das estruturas e coordenadas**





**Figura 2** – Mapa da localização das estruturas.

Na sequência, as fotos de edificações e outras estruturas durante a incursão a campo.



**Foto 13** – Vistoria estrutura 01 (Data: 13/03/2023).



**Foto 14** – Vistoria estrutura 03 (Data: 13/03/2023).

#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

Será dada continuidade ao monitoramento da dinâmica da água subterrânea, através das campanhas de leitura de nível de água, e apresentado os resultados da 4ª campanha de coleta de água subterrânea para análise dos parâmetros químicos.

Serão ainda apresentados os laudos de vistoria cautelar.

## **5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

O quadro a seguir apresenta o cronograma das atividades do Programa:

Notas:

- (1) PBA (2018): Leituras de Níveis de Água: serão monitorados de forma ininterrupta durante a implantação, formação do reservatório e operação, a princípio por um período de dois anos ou até a estabilização do nível freático;
- (2) A frequência de leituras deverá ser mensal durante todo o cronograma do empreendimento, com exceção para o período do enchimento do reservatório, onde a frequência deve ser semanal;

## **6. ANEXO**





---

**6 ANEXO**

**0334-02-AS-RQS-0008-01-PMDAS.**

0334-02-AS-RQS-0009-R02-PMDAS

**0334-02-AS-RQS-0008-01-PMDAS.**



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Branco de campo

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Endereço da amostragem:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Tratada

**Data da amostragem:** 16/02/2023 09:45      **Data de emissão do relatório:** 21/03/2023

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Comparativo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	< 5,00	---	5,00	0,05	---	---	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	7440-70-2	< 0,0500	1	0,0500	0,006	---	---	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	84
Potássio Total (K)	mg/L	7440-09-7	< 0,0600	1	0,0600	0,003	---	---	354
Sólidos Totais	mg/L	---	< 1	---	1	0,1	---	---	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Arsênio Total (As)	µg/L	7440-38-2	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	7440-43-9	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	7439-92-1	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	354
Cloreto	µg/L	16887-00-6	< 10,00	1	10,00	1	<250000	<250000	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	7440-48-4	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	7440-50-8	< 5,00	1	5,00	0,7	<2000	<2000	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Cromo Total (Cr)	µg/L	7440-47-3	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	7439-89-6	< 6,00	1	6,00	0,6	<300	<300	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	7439-96-5	< 6,00	1	6,00	0,7	<100	<100	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	7439-97-6	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	7440-02-0	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	354
Nitrato como N	µg/L	14797-55-8	< 10,00	1	10,00	1	<10000	<10000	348
Nitrito como N	µg/L	14797-65-0	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	348
Sódio Total (Na)	µg/L	7440-23-5	< 60,00	1	60,00	3	<200000	<200000	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	---	< 1	---	1	0,1	<1000000	1000000	24
Sulfato	µg/L	14808-79-8	< 10,00	1	10,00	1	<250000	<250000	348
Benzeno	µg/L	71-43-2	< 2	1	2	0,118	<5	<5	508
Etilbenzeno	µg/L	100-41-4	< 2	1	2	0,118	<200	<200	508
Tolueno	µg/L	108-88-3	< 2	1	2	0,154	<170	<170	508
o-Xileno	µg/L	95-47-6	< 2	1	2	0,52	---	---	508
m,p-Xilenos	µg/L	179601-23-1	< 2	1	2	0,298	---	---	508
Xilenos (Total)	µg/L	1330-20-7	< 2	--	2	0,52	<300	<300	508
Aldicarb	µg/L	116-06-3	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	396
Carbofurano	µg/L	1563-66-2	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	396
Pentaclorofenol	µg/L	87-86-5	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	< 1	1	1	---	Ausência	---	9

**Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Turbidez	NTU	---	< 0,4	---	0,4	0,016	---	5	70

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,2-Dicloroetano-d4	119	70 - 130	508
4-Bromofluorbenzeno	90	70 - 130	508
Dibromofluorometano	101	70 - 130	508
Tolueno-d8	96	70 - 130	508
2,4,6-Tribromofenol	58,8	19 - 122	512
2-Fluorofenol	47,6	25 - 121	512
Fenol-d5	33,6	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	16/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	17/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	17/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	02/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	17/02/2023	17/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	17/02/2023	17/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
508	VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018	19/02/2023	19/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .  
A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	24

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	105	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	89	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	93	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	95	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	95	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	85	70 - 130	354
Boro Total (B)	79	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	104	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	86	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	99	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	96	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	96	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	93	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	97	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	108	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	98	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	96	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	97	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	98	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	99	70 - 130	354
Potássio Total (K)	83	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	95	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	115	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	98	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	95	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	95	70 - 130	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Zinco Total (Zn)	104	70 - 130	354

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Mercúrio Total**

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	107,8	80 - 120	260

**Carbamatos**

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	396

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Aldicarb	113	70 - 130	396
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	396
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	396
Carbofurano	113	70 - 130	396

**Fenóis**

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	512

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	512
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	512
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	512
2-Clorofenol	56	35 - 112	512
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	512
4-Nitrofenol	51	11 - 112	512
Acenafteno	76	26 - 145	512
Fenol	55	37 - 108	512
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	512
Pentaclorofenol	47	17 - 109	512
Pireno	81	52 - 111	512

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Brometo	79	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	97	70 - 130	348
Fluoreto	98	70 - 130	348
Nitrato como N	91	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	106	70 - 130	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**Nitrogênio Amoniacal**

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alcalinidade Total	99	90 - 110	44

**VOC - Compostos Orgânicos Voláteis**

Branco de VOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Benzeno	µg/L	< 2	2	508
Etilbenzeno	µg/L	< 2	2	508
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	508
o-Xileno	µg/L	< 2	2	508
Tolueno	µg/L	< 2	2	508

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	109	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	79	70 - 130
Dibromofluorometano	103	70 - 130
Tolueno-d8	101	70 - 130

LCS de VOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
1,1-Dicloroetano	116	70 - 130	508
Benzeno	98	70 - 130	508
Clorobenzeno	92	70 - 130	508
Tolueno	79	70 - 130	508
Tricloroetano	98	70 - 130	508

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	81	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	92	70 - 130
Dibromofluorometano	96	70 - 130
Tolueno-d8	89	70 - 130

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	104	90 - 110	20

### Turbidez

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	100	90 - 110	70

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

**Identificação plano de amostragem:** 51012

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** d55b9e7ad6846d4df4bdea64f772850a

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### **Informações do cliente**

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### **Informações da amostra**

**Identificação da amostra:** Branco de campo

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Endereço da amostragem:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Tratada

**Data da amostragem:** 16/02/2023 09:45      **Data de emissão do relatório:** 21/03/2023

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Comparativo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### **RESULTADOS:**

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### **Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### **Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

---

#### **Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
pH	---	---	7,05	---	1 a 14	---	---	---	762
Temperatura	°C	---	24,0	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	---	3,0	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	---	3,0	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	5,8	---	0,1	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** d55b9e7ad6846d4df4bdea64f772850a

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Branco de equipamento

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Endereço da amostragem:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Tratada

**Data da amostragem:** 16/02/2023 09:30 **Data de emissão do relatório:** 21/03/2023

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Comparativo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	< 5,00	---	5,00	0,05	---	---	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	7440-70-2	< 0,0500	1	0,0500	0,006	---	---	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	84
Potássio Total (K)	mg/L	7440-09-7	< 0,0600	1	0,0600	0,003	---	---	354
Sólidos Totais	mg/L	---	< 1	---	1	0,1	---	---	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Arsênio Total (As)	µg/L	7440-38-2	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	7440-43-9	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	7439-92-1	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	354
Cloreto	µg/L	16887-00-6	< 10,00	1	10,00	1	<250000	<250000	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	7440-48-4	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	7440-50-8	< 5,00	1	5,00	0,7	<2000	<2000	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Cromo Total (Cr)	µg/L	7440-47-3	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	7439-89-6	< 6,00	1	6,00	0,6	<300	<300	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	7439-96-5	< 6,00	1	6,00	0,7	<100	<100	354
Mercurio Total (Hg)	µg/L	7439-97-6	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	7440-02-0	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	354
Nitrato como N	µg/L	14797-55-8	< 10,00	1	10,00	1	<10000	<10000	348
Nitrito como N	µg/L	14797-65-0	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	348
Sódio Total (Na)	µg/L	7440-23-5	< 60,00	1	60,00	3	<200000	<200000	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	---	< 1	---	1	0,1	<1000000	1000000	24
Sulfato	µg/L	14808-79-8	< 10,00	1	10,00	1	<250000	<250000	348
Benzeno	µg/L	71-43-2	< 2	1	2	0,118	<5	<5	508
Etilbenzeno	µg/L	100-41-4	< 2	1	2	0,118	<200	<200	508
Tolueno	µg/L	108-88-3	< 2	1	2	0,154	<170	<170	508
o-Xileno	µg/L	95-47-6	< 2	1	2	0,52	---	---	508
m,p-Xilenos	µg/L	179601-23-1	< 2	1	2	0,298	---	---	508
Xilenos (Total)	µg/L	1330-20-7	< 2	--	2	0,52	<300	<300	508
Aldicarb	µg/L	116-06-3	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	396
Carbofurano	µg/L	1563-66-2	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	396
Pentaclorofenol	µg/L	87-86-5	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	< 1	1	1	---	Ausência	---	9

**Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
Turbidez	NTU	---	< 0,4	---	0,4	0,016	---	5	70

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,2-Dicloroetano-d4	97	70 - 130	508
4-Bromofluorbenzeno	82	70 - 130	508
Dibromofluorometano	115	70 - 130	508
Tolueno-d8	100	70 - 130	508
2,4,6-Tribromofenol	47,8	19 - 122	512
2-Fluorofenol	50,4	25 - 121	512
Fenol-d5	34,6	22 - 106	512



Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	16/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	17/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	17/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	02/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	17/02/2023	17/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	17/02/2023	17/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
508	VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018	19/02/2023	19/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .  
A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	24

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	105	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	89	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	93	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	95	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	95	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	85	70 - 130	354
Boro Total (B)	79	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	104	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	86	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	99	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	96	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	96	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	93	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	97	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	108	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	98	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	96	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	97	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	98	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	99	70 - 130	354
Potássio Total (K)	83	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	95	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	115	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	98	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	95	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	95	70 - 130	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Zinco Total (Zn)	104	70 - 130	354

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Mercúrio Total**

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	107,8	80 - 120	260

**Carbamatos**

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	396

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Aldicarb	113	70 - 130	396
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	396
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	396
Carbofurano	113	70 - 130	396

**Fenóis**

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	512

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	512
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	512
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	512
2-Clorofenol	56	35 - 112	512
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	512
4-Nitrofenol	51	11 - 112	512
Acenafteno	76	26 - 145	512
Fenol	55	37 - 108	512
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	512
Pentaclorofenol	47	17 - 109	512
Pireno	81	52 - 111	512

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Brometo	79	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	97	70 - 130	348
Fluoreto	98	70 - 130	348
Nitrato como N	91	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	106	70 - 130	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**Nitrogênio Amoniacal**

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

<b>LCS de Nitrogênio Amoniacal</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

<b>Branco de Alcalinidade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

<b>LCS de Alcalinidade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	99	90 - 110	44

**VOC - Compostos Orgânicos Voláteis**

<b>Branco de VOC</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Benzeno	µg/L	< 2	2	508
Etilbenzeno	µg/L	< 2	2	508
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	508
o-Xileno	µg/L	< 2	2	508
Tolueno	µg/L	< 2	2	508

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
1,2-Dicloroetano-d4	109	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	79	70 - 130
Dibromofluorometano	103	70 - 130
Tolueno-d8	101	70 - 130

<b>LCS de VOC</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
1,1-Dicloroetano	116	70 - 130	508
Benzeno	98	70 - 130	508
Clorobenzeno	92	70 - 130	508
Tolueno	79	70 - 130	508
Tricloroetano	98	70 - 130	508

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	81	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	92	70 - 130
Dibromofluorometano	96	70 - 130
Tolueno-d8	89	70 - 130

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	104	90 - 110	20

### Turbidez

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	100	90 - 110	70

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

**Identificação plano de amostragem:** 51012

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 6f37507739cfddd8aec0279ad3655d2f

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### **Informações do cliente**

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### **Informações da amostra**

**Identificação da amostra:** Branco de equipamento

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Endereço da amostragem:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Tratada

**Data da amostragem:** 16/02/2023 09:30      **Data de emissão do relatório:** 21/03/2023

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Comparativo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### **RESULTADOS:**

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### **Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### **Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

---

#### **Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

---



## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	Ref.
pH	---	---	7,04	---	1 a 14	---	---	---	762
Temperatura	°C	---	24,0	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	---	3,0	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	---	4,0	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	5,9	---	0,1	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 6f37507739cfddd8aec0279ad3655d2f

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-01

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 15/02/2023 14:00

**Data de recebimento:** 15/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	14,00	---	5,00	1,4	---	---	80212	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	1,01	1	0,0500	0,1	---	---	80682	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80897	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,359	1	0,05	0,0359	---	---	80929	84
Potássio Total (K)	mg/L	1,87	1	0,0600	0,09	---	---	80682	354
Sólidos Totais	mg/L	48	---	1	4,8	---	---	80497	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	44,33	1	6,00	8	<200	200	80682	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80677	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80682	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80682	354
Cloreto	µg/L	270,00	10	100,00	27	<250000	<250000	80093	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80682	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	8,98	1	5,00	1	<2000	<2000	80682	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	8,42	1	6,00	0,7	<50	<50	80682	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	12,51	1	6,00	1	<300	<300	80682	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,7	<100	<100	80682	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80679	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	80682	354
Nitrato como N	µg/L	320,00	10	100,00	32	<10000	<10000	80093	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80093	348
Sódio Total (Na)	µg/L	3635,29	1	60,00	180	<200000	<200000	80682	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	48	---	1	4,8	<1000000	1000000	80266	24
Sulfato	µg/L	1050,00	10	100,00	105	<250000	<250000	80093	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80163	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80163	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80100	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80249	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	105	72 - 118	500
Fluorbenzeno	86	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	73	19 - 122	512
2-Fluorofenol	62,2	25 - 121	512
Fenol-d5	39,6	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	16/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	16/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	16/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	16/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	24/02/2023	27/02/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	16/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	23/02/2023	23/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	23/02/2023	23/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	15/02/2023	15/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	23/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	16/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	16/02/2023	18/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
<b>LCS de CI 7</b>				
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ	
Brometo	89	70 - 130	80093	
Clorato	88	70 - 130	80093	
Cloreto	99	70 - 130	80093	
Fluoreto	98	70 - 130	80093	
Nitrato como N	96	70 - 130	80093	
Nitrito como N	97	70 - 130	80093	
Sulfato	98	70 - 130	80093	

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80100

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	48	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	49	25 - 121
Fenol-d5	47	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	58	23 - 120
Terfenil-d14	70	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	58	36 - 113	80100
1,4-Diclorobenzeno	53	37 - 128	80100
2,4-Dinitrotolueno	44	37 - 110	80100
2-Clorofenol	46	35 - 112	80100
4-Cloro-3-Metilfenol	44	43 - 110	80100
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80100
Acenafteno	67	26 - 145	80100
Fenol	51	37 - 108	80100
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	93	40 - 120	80100
Pentaclorofenol	53	17 - 109	80100
Pireno	72	52 - 111	80100

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	53	19 - 122
2-Fluorobifenil	48	23 - 125
2-Fluorofenol	61	25 - 121
Fenol-d5	64	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	62	23 - 120
Terfenil-d14	54	14 - 137

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
-----------	---------------	-----------------------

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80163
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80163

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	118	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfona	99	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfóxido	117	70 - 130	80163
Carbofurano	93	70 - 130	80163

### Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80212

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80212

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80249
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80249
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80249
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80249
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80249

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80266

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 4 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80266

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

**Branco de BTEX PID**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

**LCS de BTEX PID (L)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80497

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80497

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80677

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	80677

**Mercúrio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80679

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Mercúrio Total (Hg)	108,4	80 - 120	80679

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	126	70 - 130	80682
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	80682
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	80682
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	80682
Berílio Total (Be)	94	70 - 130	80682
Bismuto Total (Bi)	103	70 - 130	80682
Boro Total (B)	93	70 - 130	80682
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	80682
Cálcio Total (Ca)	103	70 - 130	80682
Chumbo Total (Pb)	122	70 - 130	80682
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	80682
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	80682
Cromo Total (Cr)	99	70 - 130	80682
Estanho Total (Sn)	103	70 - 130	80682
Estrôncio Total (Sr)	96	70 - 130	80682
Ferro Total (Fe)	89	70 - 130	80682
Fósforo Total (P)	96	70 - 130	80682
Lítio Total (Li)	96	70 - 130	80682
Magnésio Total (Mg)	92	70 - 130	80682
Manganês Total (Mn)	98	70 - 130	80682
Molibdênio Total (Mo)	85	70 - 130	80682
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	80682
Potássio Total (K)	106	70 - 130	80682
Prata Total (Ag)	88	70 - 130	80682
Selênio Total (Se)	84	70 - 130	80682
Sódio Total (Na)	79	70 - 130	80682
Tálio Total (Tl)	103	70 - 130	80682
Titânio Total (Ti)	96	70 - 130	80682
Vanádio Total (V)	97	70 - 130	80682
Zinco Total (Zn)	111	70 - 130	80682

**Nitrogênio Amoniacal**

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80897

<b>LCS de Nitrogênio Amoniacal</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	102	90 - 110	80897



### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	80929

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	98	90 - 110	80929

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

**\*H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>** = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa  
**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	94,2	---	0,4	6,5	---	5	---	145
pH	---	5,82	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	25,4	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-117,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	214,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,65	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	140,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2900,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	27,93	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	612,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	36,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	962,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	34,0	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	36,09	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	34,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	12:50:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	13:13:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	140,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	8,16	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	15,9	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,9	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 2362e6390e858509c4a54ae15c01761e**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-02

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 17/02/2023 13:53

**Data de recebimento:** 17/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	48,00	---	5,00	4,8	---	---	80471	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	9,56	1	0,0500	1	---	---	80817	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80538	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,763	1	0,05	0,0763	---	---	81561	84
Potássio Total (K)	mg/L	2,53	1	0,0600	0,1	---	---	80817	354
Sólidos Totais	mg/L	97	---	1	9,7	---	---	80623	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	23,58	1	6,00	4	<200	200	80817	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80812	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80817	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80817	354
Cloreto	µg/L	105,00	1	10,00	10,5	<250000	<250000	80511	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80817	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,7	<2000	<2000	80817	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80817	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	27,16	1	6,00	3	<300	<300	80817	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	18,49	1	6,00	2	<100	<100	80817	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80815	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	80817	354
Nitrato como N	µg/L	60,00	1	10,00	6	<10000	<10000	80511	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80511	348
Sódio Total (Na)	µg/L	6843,36	1	60,00	330	<200000	<200000	80817	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	97	---	1	9,7	<1000000	1000000	80636	24
Sulfato	µg/L	74,00	1	10,00	7,4	<250000	<250000	80511	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80580	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80580	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80560	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	102	72 - 118	500
Fluorbenzeno	89	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	91	19 - 122	512
2-Fluorofenol	61,8	25 - 121	512
Fenol-d5	44,4	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	22/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	22/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	20/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	03/03/2023	06/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	22/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	24/02/2023	24/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	24/02/2023	24/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	17/02/2023	17/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	24/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	22/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	22/02/2023	23/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

Branco de BTEX PID				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

LCS de BTEX PID (L)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80471

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80471

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80511
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80511
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80511
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80511

LCS de Cl 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	87	70 - 130	80511
Clorato	87	70 - 130	80511
Cloreto	93	70 - 130	80511
Fluoreto	96	70 - 130	80511
Nitrato como N	99	70 - 130	80511
Nitrito como N	92	70 - 130	80511
Sulfato	109	70 - 130	80511

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80538

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	80538

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80560

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	74	19 - 122
2-Fluorobifenil	94	23 - 125
2-Fluorofenol	58	25 - 121
Fenol-d5	30	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	80	23 - 120
Terfenil-d14	96	14 - 137

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	
<b>LCS de SVOC</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	59	36 - 113	80560
1,4-Diclorobenzeno	100	37 - 128	80560
2,4-Dinitrotolueno	45	37 - 110	80560
2-Clorofenol	98	35 - 112	80560
4-Cloro-3-Metilfenol	90	43 - 110	80560
4-Nitrofenol	26	11 - 112	80560
Acenafteno	92	26 - 145	80560
Fenol	41	37 - 108	80560
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	79	40 - 120	80560
Pentaclorofenol	43	17 - 109	80560
Pireno	108	52 - 111	80560

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	73	19 - 122
2-Fluorobifenil	86	23 - 125
2-Fluorofenol	61	25 - 121
Fenol-d5	36	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	100	23 - 120
Terfenil-d14	104	14 - 137

### Carbamatos

<b>Branco de Carbamatos</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80580
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80580

<b>LCS de Carbamatos</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	119	70 - 130	80580
Aldicarb Sulfona	118	70 - 130	80580
Aldicarb Sulfóxido	109	70 - 130	80580
Carbofurano	105	70 - 130	80580

### Sólidos Totais

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80623



**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80623

**Sólidos Dissolvidos Totais**

**Branco de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80636

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	104	75 - 125	80636

**Arsênio Total**

**Branco de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80812

**LCS de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80812

**Mercurio Total**

**Branco de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80815

**LCS de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercurio Total (Hg)	102,2	80 - 120	80815

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80817
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80817

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	121	70 - 130	80817
Antimônio Total (Sb)	75	70 - 130	80817
Arsênio Total (As)	105	70 - 130	80817
Bário Total (Ba)	101	70 - 130	80817
Berílio Total (Be)	101	70 - 130	80817
Bismuto Total (Bi)	77	70 - 130	80817
Boro Total (B)	101	70 - 130	80817
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	80817
Cálcio Total (Ca)	120	70 - 130	80817
Chumbo Total (Pb)	97	70 - 130	80817
Cobalto Total (Co)	106	70 - 130	80817
Cobre Total (Cu)	105	70 - 130	80817
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	80817
Estanho Total (Sn)	101	70 - 130	80817
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	80817
Ferro Total (Fe)	114	70 - 130	80817
Fósforo Total (P)	109	70 - 130	80817
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	80817
Magnésio Total (Mg)	110	70 - 130	80817
Manganês Total (Mn)	102	70 - 130	80817
Molibdênio Total (Mo)	94	70 - 130	80817
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	80817
Potássio Total (K)	104	70 - 130	80817
Prata Total (Ag)	98	70 - 130	80817
Selênio Total (Se)	105	70 - 130	80817
Sódio Total (Na)	129	70 - 130	80817
Tálio Total (Tl)	93	70 - 130	80817
Titânio Total (Ti)	100	70 - 130	80817
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	80817
Zinco Total (Zn)	109	70 - 130	80817

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81561

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	101	90 - 110	81561

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	20,1	---	0,4	1,4	---	5	---	145
pH	---	6,0	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	27,0	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-44,7	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	96,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2,63	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2200,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	10,39	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	391,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	23,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	741,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	19,87	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	21,87	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	20,50	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	13:13:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	13:43:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D`Água	cm	11,48	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	22,5	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,2	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: d29064e8e52a65eea2dc7c917bb3b494**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-03

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 15/02/2023 13:26

**Data de recebimento:** 15/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	111,00	---	5,00	11,1	---	---	80212	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	24,68	1	0,0500	3	---	---	80682	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80897	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,736	1	0,05	0,0736	---	---	80929	84
Potássio Total (K)	mg/L	5,56	1	0,0600	0,3	---	---	80682	354
Sólidos Totais	mg/L	281	---	1	28	---	---	80497	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	841,41	1	6,00	150	<200	200	80682	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80677	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80682	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80682	354
Cloreto	µg/L	490,00	10	100,00	49	<250000	<250000	80093	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80682	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	5,49	1	5,00	0,8	<2000	<2000	80682	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80682	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	3178,43	1	6,00	340	<300	<300	80682	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	879,92	1	6,00	110	<100	<100	80682	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80679	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	7,63	1	6,00	1	<20	<70	80682	354
Nitrato como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<10000	<10000	80093	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80093	348
Sódio Total (Na)	µg/L	9540,53	1	60,00	470	<200000	<200000	80682	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	187	---	1	19	<1000000	1000000	80266	24
Sulfato	µg/L	1000,00	10	100,00	100	<250000	<250000	80093	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80163	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80163	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80100	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80249	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	101	72 - 118	500
Fluorbenzeno	88	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	71,4	19 - 122	512
2-Fluorofenol	34	25 - 121	512
Fenol-d5	31,8	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	16/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	16/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	16/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	16/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	24/02/2023	27/02/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	16/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	23/02/2023	23/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	23/02/2023	23/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	15/02/2023	15/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	23/02/2023	24/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	16/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	16/02/2023	18/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
<b>LCS de CI 7</b>				
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ	
Brometo	89	70 - 130	80093	
Clorato	88	70 - 130	80093	
Cloreto	99	70 - 130	80093	
Fluoreto	98	70 - 130	80093	
Nitrato como N	96	70 - 130	80093	
Nitrito como N	97	70 - 130	80093	
Sulfato	98	70 - 130	80093	

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80100

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	48	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	49	25 - 121
Fenol-d5	47	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	58	23 - 120
Terfenil-d14	70	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	58	36 - 113	80100
1,4-Diclorobenzeno	53	37 - 128	80100
2,4-Dinitrotolueno	44	37 - 110	80100
2-Clorofenol	46	35 - 112	80100
4-Cloro-3-Metilfenol	44	43 - 110	80100
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80100
Acenafteno	67	26 - 145	80100
Fenol	51	37 - 108	80100
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	93	40 - 120	80100
Pentaclorofenol	53	17 - 109	80100
Pireno	72	52 - 111	80100

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	53	19 - 122
2-Fluorobifenil	48	23 - 125
2-Fluorofenol	61	25 - 121
Fenol-d5	64	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	62	23 - 120
Terfenil-d14	54	14 - 137



Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
-----------	---------------	-----------------------

**Carbamatos**

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80163
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80163

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	118	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfona	99	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfóxido	117	70 - 130	80163
Carbofurano	93	70 - 130	80163

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80212

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80212

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80249
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80249
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80249
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80249
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80249

**Sólidos Dissolvidos Totais**

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80266

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 4 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80266

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

**Branco de BTEX PID**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

**LCS de BTEX PID (L)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80497

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80497

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80677

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	80677

**Mercurio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80679

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Mercurio Total (Hg)	108,4	80 - 120	80679

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	126	70 - 130	80682
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	80682
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	80682
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	80682
Berílio Total (Be)	94	70 - 130	80682
Bismuto Total (Bi)	103	70 - 130	80682
Boro Total (B)	93	70 - 130	80682
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	80682
Cálcio Total (Ca)	103	70 - 130	80682
Chumbo Total (Pb)	122	70 - 130	80682
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	80682
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	80682
Cromo Total (Cr)	99	70 - 130	80682
Estanho Total (Sn)	103	70 - 130	80682
Estrôncio Total (Sr)	96	70 - 130	80682
Ferro Total (Fe)	89	70 - 130	80682
Fósforo Total (P)	96	70 - 130	80682
Lítio Total (Li)	96	70 - 130	80682
Magnésio Total (Mg)	92	70 - 130	80682
Manganês Total (Mn)	98	70 - 130	80682
Molibdênio Total (Mo)	85	70 - 130	80682
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	80682
Potássio Total (K)	106	70 - 130	80682
Prata Total (Ag)	88	70 - 130	80682
Selênio Total (Se)	84	70 - 130	80682
Sódio Total (Na)	79	70 - 130	80682
Tálio Total (Tl)	103	70 - 130	80682
Titânio Total (Ti)	96	70 - 130	80682
Vanádio Total (V)	97	70 - 130	80682
Zinco Total (Zn)	111	70 - 130	80682

### Nitrogênio Amoniacal

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80897

<b>LCS de Nitrogênio Amoniacal</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	102	90 - 110	80897

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	80929

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	98	90 - 110	80929

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Manganês Total (Mn), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Manganês Total (Mn), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa  
**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	94,2	---	0,4	6,5	---	5	---	145
pH	---	5,82	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	25,4	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-117,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	214,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,65	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	140,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2900,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	27,93	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	612,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	36,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	962,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	34,0	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	36,09	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	34,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	12:50:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	13:13:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	140,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	8,16	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	15,9	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,9	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: a19a7e62ba2ad33f81313586b1d30585**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-04

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 16/02/2023 08:49

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	95,00	---	5,00	ND	---	---	80341	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	15,13	1	0,0500	2	---	---	80816	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80340	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,727	1	0,05	0,0727	---	---	81270	84
Potássio Total (K)	mg/L	4,36	1	0,0600	0,2	---	---	80816	354
Sólidos Totais	mg/L	136	---	1	14	---	---	80490	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	101,38	1	6,00	18	<200	200	80816	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80812	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80816	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80816	354
Cloreto	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<250000	<250000	80321	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80816	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	5,77	1	5,00	0,9	<2000	<2000	80816	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80816	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	436,74	1	6,00	47	<300	<300	80816	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	722,73	1	6,00	89	<100	<100	80816	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80763	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	8,49	1	6,00	1	<20	<70	80816	354
Nitrato como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<10000	<10000	80321	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80321	348
Sódio Total (Na)	µg/L	11072,39	1	60,00	540	<200000	<200000	80816	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	136	---	1	14	<1000000	1000000	80267	24
Sulfato	µg/L	300,00	1	10,00	30	<250000	<250000	80321	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500



Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80291	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80291	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80306	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1,6x10 <sup>1</sup>	1	1	---	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118	500
Fluorbenzeno	86	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	64	19 - 122	512
2-Fluorofenol	50,2	25 - 121	512
Fenol-d5	32,6	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	17/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	24/02/2023	24/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	24/02/2023	24/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	24/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80267

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80267

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80291
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80291

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	113	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	80291
Carbofurano	113	70 - 130	80291

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	80306
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	80306
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	80306
2-Clorofenol	56	35 - 112	80306
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	80306
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80306
Acenafteno	76	26 - 145	80306
Fenol	55	37 - 108	80306
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	80306
Pentaclorofenol	47	17 - 109	80306
Pireno	81	52 - 111	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	79	70 - 130	80321
Clorato	88	70 - 130	80321
Cloreto	97	70 - 130	80321
Fluoreto	98	70 - 130	80321
Nitrato como N	91	70 - 130	80321
Nitrito como N	95	70 - 130	80321
Sulfato	106	70 - 130	80321

**Nitrogênio Amoniacal**

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80340

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	80340

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80341

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80341

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

Branco de BTEX PID				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

LCS de BTEX PID (L)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
<b>Surrogates</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>	
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118	
Fluorbenzeno	93	77 - 140	

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80490

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80490

### Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80763

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	102,2	80 - 120	80763

### Arsênio Total

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80812

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80812

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80816
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80816

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	120	70 - 130	80816
Antimônio Total (Sb)	77	70 - 130	80816
Arsênio Total (As)	99	70 - 130	80816
Bário Total (Ba)	101	70 - 130	80816
Berílio Total (Be)	101	70 - 130	80816
Bismuto Total (Bi)	78	70 - 130	80816
Boro Total (B)	100	70 - 130	80816
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	80816
Cálcio Total (Ca)	120	70 - 130	80816
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	80816
Cobalto Total (Co)	106	70 - 130	80816
Cobre Total (Cu)	104	70 - 130	80816
Cromo Total (Cr)	101	70 - 130	80816
Estanho Total (Sn)	93	70 - 130	80816
Estrôncio Total (Sr)	102	70 - 130	80816
Ferro Total (Fe)	109	70 - 130	80816
Fósforo Total (P)	108	70 - 130	80816
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	80816
Magnésio Total (Mg)	110	70 - 130	80816
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	80816
Molibdênio Total (Mo)	96	70 - 130	80816
Níquel Total (Ni)	106	70 - 130	80816
Potássio Total (K)	103	70 - 130	80816
Prata Total (Ag)	99	70 - 130	80816
Selênio Total (Se)	91	70 - 130	80816
Sódio Total (Na)	117	70 - 130	80816
Tálio Total (Tl)	107	70 - 130	80816
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	80816
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	80816
Zinco Total (Zn)	108	70 - 130	80816

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 7 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81270

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	81270

#### Observações Complementares:

Coliformes Termotolerantes: O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Manganês Total (Mn), Coliformes Termotolerantes.

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Manganês Total (Mn), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	37,8	---	0,4	2,6	---	5	---	145
pH	---	5,67	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	23,6	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-22,5	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	179,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2,40	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	100,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2600,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	28,12	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	3,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	544,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	32,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	894,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	32,00	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	34,20	---	---	---	---	---	---	762
Captção da Bomba	m	32,50	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	08:10:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	08:36:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	100,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	6,08	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	11,9	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,6	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165



Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: a5176f8fb41c0a5efbc2f7dfbc73c63a**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-05

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 24/02/2023 14:00

**Data de recebimento:** 24/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	20,00	---	5,00	2	---	---	80947	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	1,88	1	0,0500	0,2	---	---	81095	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80908	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,471	1	0,05	0,0471	---	---	82039	84
Potássio Total (K)	mg/L	2,40	1	0,0600	0,1	---	---	81095	354
Sólidos Totais	mg/L	80	---	1	8	---	---	80906	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	65,48	1	6,00	12	<200	200	81095	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	81089	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	81095	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	81095	354
Cloreto	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<250000	<250000	80879	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	81095	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	6,94	1	5,00	1	<2000	<2000	81095	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	81095	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	1024,48	1	6,00	110	<300	<300	81095	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	36,37	1	6,00	4	<100	<100	81095	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	81012	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	81095	354
Nitrato como N	µg/L	330,00	10	100,00	33	<10000	<10000	80879	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80879	348
Sódio Total (Na)	µg/L	1143,40	1	60,00	56	<200000	<200000	81095	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	< 1	---	1	0,1	<1000000	1000000	80907	24
Sulfato	µg/L	470,00	10	100,00	47	<250000	<250000	80879	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80864	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80864	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80864	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80864	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80864	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80864	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80845	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80845	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80842	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80883	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	104	72 - 118	500
Fluorbenzeno	87	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	33,8	19 - 122	512
2-Fluorofenol	38,6	25 - 121	512
Fenol-d5	23,8	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	24/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	26/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	26/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	27/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	10/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	27/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	28/02/2023	28/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	28/02/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	24/02/2023	24/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	01/03/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	25/02/2023	01/03/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	27/02/2023	27/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	25/02/2023	28/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80842

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	33	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	36	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	82	23 - 120
Terfenil-d14	92	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	44	36 - 113	80842
1,4-Diclorobenzeno	54	37 - 128	80842
2,4-Dinitrotolueno	50	37 - 110	80842
2-Clorofenol	70	35 - 112	80842
4-Cloro-3-Metilfenol	60	43 - 110	80842
4-Nitrofenol	40	11 - 112	80842
Acenafteno	87	26 - 145	80842
Fenol	39	37 - 108	80842
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	83	40 - 120	80842
Pentaclorofenol	44	17 - 109	80842
Pireno	80	52 - 111	80842

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	30	19 - 122
2-Fluorobifenil	50	23 - 125
2-Fluorofenol	45	25 - 121
Fenol-d5	34	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	102	14 - 137

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80845
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80845

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	107	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfona	97	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfóxido	101	70 - 130	80845
Carbofurano	91	70 - 130	80845

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

<b>Branco de BTEX PID</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80864
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80864
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80864
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80864
Tolueno	µg/L	< 1	1	80864

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	99	72 - 118
Fluorbenzeno	88	77 - 140

<b>LCS de BTEX PID (L)</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	96	66 - 158	80864
Etilbenzeno	96	56 - 136	80864
m,p-Xilenos	95	86 - 145	80864
o-Xileno	97	76 - 127	80864
Tolueno	94	76 - 137	80864

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	112	72 - 118
Fluorbenzeno	96	77 - 140

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloro	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879

<b>LCS de Cl 7</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	80	70 - 130	80879
Clorato	87	70 - 130	80879
Cloro	97	70 - 130	80879
Fluoreto	92	70 - 130	80879
Nitrato como N	108	70 - 130	80879
Nitrito como N	105	70 - 130	80879
Sulfato	103	70 - 130	80879

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

<b>CQ - Coliformes Termotolerantes MF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80883
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80883
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80883
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80883
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80883

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80906

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Totais	104	90 - 110	80906

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80907

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80907

**Nitrogênio Amoniacal**

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80908

**LCS de Nitrogênio Amoniacal**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	97	90 - 110	80908

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

**Branco de Alcalinidade**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80947

**LCS de Alcalinidade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80947

**Mercurio Total**

**Branco de Mercúrio Total AAVF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	81012

**LCS de Mercúrio Total AAVF**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercurio Total (Hg)	108,4	80 - 120	81012

**Arsênio Total**

**Branco de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	81089

**LCS de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	102	70 - 130	81089

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	113	70 - 130	81095
Antimônio Total (Sb)	75	70 - 130	81095
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	81095
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	81095
Berílio Total (Be)	95	70 - 130	81095
Bismuto Total (Bi)	105	70 - 130	81095
Boro Total (B)	85	70 - 130	81095
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	81095
Cálcio Total (Ca)	110	70 - 130	81095
Chumbo Total (Pb)	91	70 - 130	81095
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	81095
Cobre Total (Cu)	94	70 - 130	81095
Cromo Total (Cr)	91	70 - 130	81095
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	81095
Estrôncio Total (Sr)	99	70 - 130	81095
Ferro Total (Fe)	97	70 - 130	81095
Fósforo Total (P)	101	70 - 130	81095
Lítio Total (Li)	104	70 - 130	81095
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	81095
Manganês Total (Mn)	94	70 - 130	81095
Molibdênio Total (Mo)	82	70 - 130	81095
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	81095
Potássio Total (K)	83	70 - 130	81095
Prata Total (Ag)	93	70 - 130	81095
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	81095
Sódio Total (Na)	72	70 - 130	81095
Tálio Total (Tl)	102	70 - 130	81095
Titânio Total (Ti)	93	70 - 130	81095
Vanádio Total (V)	95	70 - 130	81095
Zinco Total (Zn)	95	70 - 130	81095



### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	82039

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	90	90 - 110	82039

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

Condições Climáticas: N/A

Chuvas nas últimas 24h: N/A

Procedimento de Amostragem: POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

Observações durante a amostragem: Não observado

Identificação plano de amostragem: 51528

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	30,1	---	0,4	2,1	---	5	---	145
pH	---	4,99	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	23,7	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	34,9	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	43,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,39	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	90,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	1600,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	1,08	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	187,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	11,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	537,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	8,65	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	9,65	---	---	---	---	---	---	762
Captção da Bomba	m	9,00	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	13:30:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	13:47:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	90,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	8,57	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	16,7	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	1,6	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 65984413f7bbe4f1e8c42e1af28d13ac**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Identificação do projeto:** Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: Poços de Monitoramento (Baixa Vazão) - PM-BDP-06

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 31/03/2022 13:15

**Data de recebimento:** 31/03/2022

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	50	---	5	5	---	---	48429	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	8	1	0,5	1	---	---	48388	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	49653	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	1,06	1	0,05	0,106	---	---	49122	84
Potássio Total (K)	mg/L	2,2	1	0,3	0,1	---	---	48388	354
Sólidos Totais	mg/L	98	---	1	9,8	---	---	48394	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	< 100	1	100	18	<200	200	48388	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2	1	2	0,2	<10	<10	48395	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5	1	5	0,5724	<5	<5	48388	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 10	1	10	1	<10	<10	48388	354
Cloreto	µg/L	592	1	10	59,2	<250000	<250000	48149	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,005	1	0,005	0,0004	---	---	48388	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	< 30	1	30	4	<2000	<2000	48388	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 10	1	10	0,8	<50	<50	48388	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	< 300	1	300	32	<300	<300	48388	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	35	1	10	4	<100	<100	48388	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,1	1	0,1	0,017604	<1	<1	48383	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 10	1	10	1	<20	<70	48388	354
Nitrato como N	µg/L	< 10	1	10	1	<10000	<10000	48149	348
Nitrito como N	µg/L	143	1	10	14,3	<1000	<1000	48149	348
Sódio Total (Na)	µg/L	6000	1	500	290	<200000	<200000	48388	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	118	---	1	12	<1000000	1000000	48376	24
Sulfato	µg/L	200	1	10	20	<250000	<250000	48149	348
Benzeno	µg/L	< 2	1	2	0,118	<5	<5	49555	508
Etilbenzeno	µg/L	< 2	1	2	0,118	<200	<200	49555	508
Tolueno	µg/L	< 2	1	2	0,154	<170	<170	49555	508
o-Xileno	µg/L	< 2	1	2	0,52	---	---	49555	508
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,298	---	---	49555	508

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

Página 1 de 9

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,52	<300	<300	49555	508
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	48262	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	48262	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	48603	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	---	1	---	Ausência	---	48179	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,2-Dicloroetano-d4	100	70 - 130	508
4-Bromofluorbenzeno	100	70 - 130	508
Dibromofluorometano	101	70 - 130	508
Tolueno-d8	82	70 - 130	508
2,4,6-Tribromofenol	70	19 - 122	512
2-Fluorofenol	66	25 - 121	512
Fenol-d5	68	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	31/03/2022	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/04/2022	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/04/2022	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	04/04/2022	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	---	11/04/2022	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	14/04/2022	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	05/04/2022	05/04/2022	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	04/04/2022	04/04/2022	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	31/03/2022	31/03/2022	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	04/04/2022	05/04/2022	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	01/04/2022	04/04/2022	0165
508	VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018	13/04/2022	13/04/2022	0165
512	Fenóis	EPA 8270D:2007	06/04/2022	08/04/2022	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,01	0,01	48149
Nitrato como N	mg N/L	< 0,01	0,01	48149
Nitrito como N	mg N/L	< 0,01	0,01	48149
Sulfato	mg/L	< 0,01	0,01	48149

### LCS de Cl 7

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	88	70 - 130	48149
Clorato	89	70 - 130	48149
Cloreto	96	70 - 130	48149
Fluoreto	97	70 - 130	48149
Nitrato como N	99	70 - 130	48149
Nitrato como N	95	70 - 130	48149
Sulfato	97	70 - 130	48149

### Carbamatos

#### Branco de Carbamatos

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	48262
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	48262

#### LCS de Carbamatos

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	114	70 - 130	48262
Aldicarb Sulfona	116	70 - 130	48262
Aldicarb Sulfóxido	130	70 - 130	48262
Carbofurano	99	70 - 130	48262

### Sólidos Dissolvidos Totais

#### Branco de Sólidos Dissolvidos Totais

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	48376

#### LCS de Sólidos Dissolvidos Totais

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	101,6	75 - 125	48376

### Mercúrio Total

#### Branco de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	0,0001	48383

#### LCS de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	96,7	80 - 120	48383

### Metais Totais

#### Branco de Metais Totais ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,005	0,005	48388

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,005	0,005	48388
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,05	0,05	48388
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,05	0,05	48388

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alumínio Total (Al)	88	70 - 130	48388
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	48388
Arsênio Total (As)	83	70 - 130	48388
Bário Total (Ba)	96	70 - 130	48388
Berílio Total (Be)	83	70 - 130	48388
Bismuto Total (Bi)	100	70 - 130	48388
Boro Total (B)	82	70 - 130	48388
Cádmio Total (Cd)	89	70 - 130	48388
Cálcio Total (Ca)	76	70 - 130	48388
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	48388
Cobalto Total (Co)	95	70 - 130	48388
Cobre Total (Cu)	83	70 - 130	48388
Cromo Total (Cr)	96	70 - 130	48388
Estanho Total (Sn)	95	70 - 130	48388
Estrôncio Total (Sr)	97	70 - 130	48388
Ferro Total (Fe)	105	70 - 130	48388
Fósforo Total (P)	71	70 - 130	48388
Lítio Total (Li)	75	70 - 130	48388
Magnésio Total (Mg)	101	70 - 130	48388
Manganês Total (Mn)	97	70 - 130	48388
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	48388
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	48388
Potássio Total (K)	85	70 - 130	48388
Prata Total (Ag)	85	70 - 130	48388
Selênio Total (Se)	82	70 - 130	48388
Sódio Total (Na)	75	70 - 130	48388
Tálio Total (Tl)	96	70 - 130	48388
Titânio Total (Ti)	96	70 - 130	48388
Vanádio Total (V)	92	70 - 130	48388
Zinco Total (Zn)	81	70 - 130	48388

**Sólidos Totais**

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	48394

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	106	90 - 110	48394

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,002	0,002	48395

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	48395

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5	5	48429

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	48429

**Fenóis**

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,3	0,3	48603

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	106	19 - 122
2-Fluorobifenil	40	23 - 125
2-Fluorofenol	70	25 - 121
Fenol-d5	56	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	34	23 - 120
Terfenil-d14	44	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	57	36 - 113	48603
1,4-Diclorobenzeno	39	37 - 128	48603
2,4-Dinitrotolueno	46	37 - 110	48603
2-Clorofenol	51	35 - 112	48603
4-Cloro-3-Metilfenol	49	43 - 110	48603
4-Nitrofenol	46	11 - 112	48603



Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Acenafteno	48	26 - 145	48603
Fenol	43	37 - 108	48603
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	50	40 - 120	48603
Pentaclorofenol	45	17 - 109	48603
Pireno	80	52 - 111	48603

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	54	19 - 122
2-Fluorobifenil	90	23 - 125
2-Fluorofenol	106	25 - 121
Fenol-d5	84	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	108	23 - 120
Terfenil-d14	90	14 - 137

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	49122

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	97	90 - 110	49122

### VOC - Compostos Orgânicos Voláteis

Branco de VOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 2	2	49555
Etilbenzeno	µg/L	< 2	2	49555
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	49555
o-Xileno	µg/L	< 2	2	49555
Tolueno	µg/L	< 2	2	49555

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	99	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	81	70 - 130
Dibromofluorometano	98	70 - 130
Tolueno-d8	75	70 - 130

LCS de VOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,1-Dicloroetano	99	70 - 130	49555
Benzeno	81	70 - 130	49555
Clorobenzeno	76	70 - 130	49555
Tolueno	76	70 - 130	49555
Tricloroetano	79	70 - 130	49555

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	104	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	89	70 - 130
Dibromofluorometano	91	70 - 130
Tolueno-d8	84	70 - 130

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	49653

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	95	90 - 110	49653

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** NA

**Identificação plano de amostragem:** 32761

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	< 0,4	---	0,4	0,016	---	5	---	145
Leitura após purga do Sistema	hh:mm	11:54:00	---	---	---	---	---	---	762
pH	---	6,51	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	24,3	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	172,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	108,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,56	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	60,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	1,2	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	11,35	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	17,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	17,00	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	639,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	21,74	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	16,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	10,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	11:33:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	11:53:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	60,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	10,39	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	---	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	---	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	---	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: a9e8618d75d0241b390bc5ed8ceaa030**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-07

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 17/02/2023 11:37

**Data de recebimento:** 17/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	54,00	---	5,00	5,4	---	---	80471	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	11,03	1	0,0500	1	---	---	80941	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80538	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,0701	1	0,05	0,00701	---	---	81561	84
Potássio Total (K)	mg/L	5,74	1	0,0600	0,3	---	---	80941	354
Sólidos Totais	mg/L	214	---	1	21	---	---	80623	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	1690,91	100	600,00	310	<200	200	80941	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80945	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80941	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80941	354
Cloreto	µg/L	487,00	1	10,00	48,7	<250000	<250000	80511	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80941	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	17,13	1	5,00	3	<2000	<2000	80941	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80941	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	3992,37	100	600,00	430	<300	<300	80941	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	47,22	1	6,00	6	<100	<100	80941	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80943	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	11,70	1	6,00	2	<20	<70	80941	354
Nitrato como N	µg/L	2870,00	1	10,00	287	<10000	<10000	80511	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80511	348
Sódio Total (Na)	µg/L	10726,20	1	60,00	530	<200000	<200000	80941	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	27010	---	1	2700	<1000000	1000000	80636	24
Sulfato	µg/L	124,00	1	10,00	12,4	<250000	<250000	80511	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80580	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80580	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80560	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	97	72 - 118	500
Fluorbenzeno	85	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	85,4	19 - 122	512
2-Fluorofenol	76,8	25 - 121	512
Fenol-d5	44,8	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	22/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	22/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	20/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	02/03/2023	06/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	22/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	27/02/2023	27/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	27/02/2023	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	17/02/2023	17/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	27/02/2023	28/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	22/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	22/02/2023	23/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

Branco de BTEX PID				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

LCS de BTEX PID (L)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80471

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80471

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80511
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80511
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80511
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80511

LCS de Cl 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	87	70 - 130	80511
Clorato	87	70 - 130	80511
Cloreto	93	70 - 130	80511
Fluoreto	96	70 - 130	80511
Nitrato como N	99	70 - 130	80511
Nitrito como N	92	70 - 130	80511
Sulfato	109	70 - 130	80511

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80538

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	80538

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80560

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	74	19 - 122
2-Fluorobifenil	94	23 - 125
2-Fluorofenol	58	25 - 121
Fenol-d5	30	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	80	23 - 120
Terfenil-d14	96	14 - 137



Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	
<b>LCS de SVOC</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	59	36 - 113	80560
1,4-Diclorobenzeno	100	37 - 128	80560
2,4-Dinitrotolueno	45	37 - 110	80560
2-Clorofenol	98	35 - 112	80560
4-Cloro-3-Metilfenol	90	43 - 110	80560
4-Nitrofenol	26	11 - 112	80560
Acenafteno	92	26 - 145	80560
Fenol	41	37 - 108	80560
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	79	40 - 120	80560
Pentaclorofenol	43	17 - 109	80560
Pireno	108	52 - 111	80560

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	73	19 - 122
2-Fluorobifenil	86	23 - 125
2-Fluorofenol	61	25 - 121
Fenol-d5	36	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	100	23 - 120
Terfenil-d14	104	14 - 137

### Carbamatos

<b>Branco de Carbamatos</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80580
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80580

<b>LCS de Carbamatos</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	119	70 - 130	80580
Aldicarb Sulfona	118	70 - 130	80580
Aldicarb Sulfóxido	109	70 - 130	80580
Carbofurano	105	70 - 130	80580

### Sólidos Totais

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80623

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Totais	104	90 - 110	80623

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80636

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	104	75 - 125	80636

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80941
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80941
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80941

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	119	70 - 130	80941
Antimônio Total (Sb)	83	70 - 130	80941
Arsênio Total (As)	86	70 - 130	80941
Bário Total (Ba)	100	70 - 130	80941
Berílio Total (Be)	102	70 - 130	80941
Bismuto Total (Bi)	74	70 - 130	80941
Boro Total (B)	84	70 - 130	80941
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	80941
Cálcio Total (Ca)	112	70 - 130	80941
Chumbo Total (Pb)	90	70 - 130	80941

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cobalto Total (Co)	105	70 - 130	80941
Cobre Total (Cu)	103	70 - 130	80941
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	80941
Estanho Total (Sn)	96	70 - 130	80941
Estrôncio Total (Sr)	105	70 - 130	80941
Ferro Total (Fe)	103	70 - 130	80941
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	80941
Lítio Total (Li)	111	70 - 130	80941
Magnésio Total (Mg)	106	70 - 130	80941
Manganês Total (Mn)	102	70 - 130	80941
Molibdênio Total (Mo)	94	70 - 130	80941
Níquel Total (Ni)	105	70 - 130	80941
Potássio Total (K)	93	70 - 130	80941
Prata Total (Ag)	98	70 - 130	80941
Selênio Total (Se)	99	70 - 130	80941
Sódio Total (Na)	76	70 - 130	80941
Tálio Total (Tl)	98	70 - 130	80941
Titânio Total (Ti)	98	70 - 130	80941
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	80941
Zinco Total (Zn)	110	70 - 130	80941

**Mercúrio Total**

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80943

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	119,8	80 - 120	80943

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80945

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80945

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 7 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81561

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	101	90 - 110	81561

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	170,7	---	0,4	12	---	5	---	145
pH	---	5,54	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	26,3	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-13,6	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	178,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,27	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2300,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	21,47	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	442,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	26,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	792,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	22,20	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	24,20	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	23,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	11:01:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	11:24:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	2,73	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	5,35	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,3	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: e80df08774f8700674051fd55fd1b17c**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-08

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 16/02/2023 15:00

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	15,00	---	5,00	1,5	---	---	80341	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	1,53	1	0,0500	0,2	---	---	80817	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80340	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,823	1	0,05	0,0823	---	---	81270	84
Potássio Total (K)	mg/L	1,19	1	0,0600	0,05	---	---	80817	354
Sólidos Totais	mg/L	55	---	1	5,5	---	---	80490	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	274,89	1	6,00	50	<200	200	80817	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80812	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80817	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80817	354
Cloreto	µg/L	5749,00	1	10,00	574,9	<250000	<250000	80321	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80817	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	7,34	1	5,00	1	<2000	<2000	80817	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	6,77	1	6,00	0,6	<50	<50	80817	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	541,97	1	6,00	59	<300	<300	80817	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	11,20	1	6,00	1	<100	<100	80817	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80815	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	80817	354
Nitrato como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<10000	<10000	80321	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80321	348
Sódio Total (Na)	µg/L	929,19	1	60,00	45	<200000	<200000	80817	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	43	---	1	4,3	<1000000	1000000	80267	24
Sulfato	µg/L	1000,00	1	10,00	100	<250000	<250000	80321	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80291	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80291	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80306	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118	500
Fluorbenzeno	88	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	66	19 - 122	512
2-Fluorofenol	51,8	25 - 121	512
Fenol-d5	33,8	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	17/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	24/02/2023	24/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	24/02/2023	24/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	24/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**



Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80267

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80267

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80291
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80291

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	113	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	80291
Carbofurano	113	70 - 130	80291

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	80306
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	80306
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	80306
2-Clorofenol	56	35 - 112	80306
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	80306
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80306
Acenafteno	76	26 - 145	80306
Fenol	55	37 - 108	80306
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	80306
Pentaclorofenol	47	17 - 109	80306
Pireno	81	52 - 111	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	79	70 - 130	80321
Clorato	88	70 - 130	80321
Cloreto	97	70 - 130	80321
Fluoreto	98	70 - 130	80321
Nitrato como N	91	70 - 130	80321
Nitrito como N	95	70 - 130	80321
Sulfato	106	70 - 130	80321

**Nitrogênio Amoniacal**

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80340

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	80340

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80341

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80341

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

Branco de BTEX PID				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

LCS de BTEX PID (L)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
<b>Surrogates</b>			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118	
Fluorbenzeno	93	77 - 140	

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80490

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80490

### Arsênio Total

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80812

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80812

### Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80815

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	102,2	80 - 120	80815

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80817
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80817
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80817

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	121	70 - 130	80817
Antimônio Total (Sb)	75	70 - 130	80817
Arsênio Total (As)	105	70 - 130	80817
Bário Total (Ba)	101	70 - 130	80817
Berílio Total (Be)	101	70 - 130	80817
Bismuto Total (Bi)	77	70 - 130	80817
Boro Total (B)	101	70 - 130	80817
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	80817
Cálcio Total (Ca)	120	70 - 130	80817
Chumbo Total (Pb)	97	70 - 130	80817
Cobalto Total (Co)	106	70 - 130	80817
Cobre Total (Cu)	105	70 - 130	80817
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	80817
Estanho Total (Sn)	101	70 - 130	80817
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	80817
Ferro Total (Fe)	114	70 - 130	80817
Fósforo Total (P)	109	70 - 130	80817
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	80817
Magnésio Total (Mg)	110	70 - 130	80817
Manganês Total (Mn)	102	70 - 130	80817
Molibdênio Total (Mo)	94	70 - 130	80817
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	80817
Potássio Total (K)	104	70 - 130	80817
Prata Total (Ag)	98	70 - 130	80817
Selênio Total (Se)	105	70 - 130	80817
Sódio Total (Na)	129	70 - 130	80817
Tálio Total (Tl)	93	70 - 130	80817
Titânio Total (Ti)	100	70 - 130	80817
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	80817
Zinco Total (Zn)	109	70 - 130	80817

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 7 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81270

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	81270

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

**\*H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>** = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi  
**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	70,0	---	0,4	4,9	---	5	---	145
pH	---	5,82	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	24,0	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	268,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	18,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,8	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	60,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	4000,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	17,68	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	4,3	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	374,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	22,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	774,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	19,98	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	21,98	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	21,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	13,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	13:30:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	14:30:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	60,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	4,30	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	27,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	4,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	---	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: bad0f10453e98bdb680ee700ca4f1dc**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**



**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-09

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 15/02/2023 15:20

**Data de recebimento:** 15/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	8,00	---	5,00	0,8	---	---	80212	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	0,290	1	0,0500	0,04	---	---	80682	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80897	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,548	1	0,05	0,0548	---	---	80929	84
Potássio Total (K)	mg/L	1,99	1	0,0600	0,09	---	---	80682	354
Sólidos Totais	mg/L	41	---	1	4,1	---	---	80497	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	52,50	1	6,00	9	<200	200	80682	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80677	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80682	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80682	354
Cloreto	µg/L	290,00	10	100,00	29	<250000	<250000	80093	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80682	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	10,30	1	5,00	2	<2000	<2000	80682	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80682	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	54,08	1	6,00	6	<300	<300	80682	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	6,84	1	6,00	0,8	<100	<100	80682	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80679	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	80682	354
Nitrato como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<10000	<10000	80093	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80093	348
Sódio Total (Na)	µg/L	1078,11	1	60,00	53	<200000	<200000	80682	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	41	---	1	4,1	<1000000	1000000	80266	24
Sulfato	µg/L	100,00	10	100,00	10	<250000	<250000	80093	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80163	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80163	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80100	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80249	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	104	72 - 118	500
Fluorbenzeno	85	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	52,8	19 - 122	512
2-Fluorofenol	39	25 - 121	512
Fenol-d5	32	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	16/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	16/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	16/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	16/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	24/02/2023	27/02/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	16/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	23/02/2023	23/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	23/02/2023	23/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	15/02/2023	15/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	23/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	16/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	16/02/2023	18/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80093
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80093

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
<b>LCS de CI 7</b>				
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ	
Brometo	89	70 - 130	80093	
Clorato	88	70 - 130	80093	
Cloreto	99	70 - 130	80093	
Fluoreto	98	70 - 130	80093	
Nitrato como N	96	70 - 130	80093	
Nitrito como N	97	70 - 130	80093	
Sulfato	98	70 - 130	80093	

### Fenóis

<b>Branco de SVOC</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80100

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	48	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	49	25 - 121
Fenol-d5	47	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	58	23 - 120
Terfenil-d14	70	14 - 137

<b>LCS de SVOC</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	58	36 - 113	80100
1,4-Diclorobenzeno	53	37 - 128	80100
2,4-Dinitrotolueno	44	37 - 110	80100
2-Clorofenol	46	35 - 112	80100
4-Cloro-3-Metilfenol	44	43 - 110	80100
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80100
Acenafteno	67	26 - 145	80100
Fenol	51	37 - 108	80100
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	93	40 - 120	80100
Pentaclorofenol	53	17 - 109	80100
Pireno	72	52 - 111	80100

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	53	19 - 122
2-Fluorobifenil	48	23 - 125
2-Fluorofenol	61	25 - 121
Fenol-d5	64	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	62	23 - 120
Terfenil-d14	54	14 - 137

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
-----------	---------------	-----------------------

**Carbamatos**

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80163
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80163

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	118	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfona	99	70 - 130	80163
Aldicarb Sulfóxido	117	70 - 130	80163
Carbofurano	93	70 - 130	80163

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80212

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80212

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80249
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80249
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80249
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80249
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80249

**Sólidos Dissolvidos Totais**

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80266

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 4 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80266

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

**Branco de BTEX PID**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

**LCS de BTEX PID (L)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80497

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80497

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80677

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	80677

**Mercurio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80679

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Mercurio Total (Hg)	108,4	80 - 120	80679

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80682
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80682

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	126	70 - 130	80682
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	80682
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	80682
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	80682
Berílio Total (Be)	94	70 - 130	80682
Bismuto Total (Bi)	103	70 - 130	80682
Boro Total (B)	93	70 - 130	80682
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	80682
Cálcio Total (Ca)	103	70 - 130	80682
Chumbo Total (Pb)	122	70 - 130	80682
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	80682
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	80682
Cromo Total (Cr)	99	70 - 130	80682
Estanho Total (Sn)	103	70 - 130	80682
Estrôncio Total (Sr)	96	70 - 130	80682
Ferro Total (Fe)	89	70 - 130	80682
Fósforo Total (P)	96	70 - 130	80682
Lítio Total (Li)	96	70 - 130	80682
Magnésio Total (Mg)	92	70 - 130	80682
Manganês Total (Mn)	98	70 - 130	80682
Molibdênio Total (Mo)	85	70 - 130	80682
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	80682
Potássio Total (K)	106	70 - 130	80682
Prata Total (Ag)	88	70 - 130	80682
Selênio Total (Se)	84	70 - 130	80682
Sódio Total (Na)	79	70 - 130	80682
Tálio Total (Tl)	103	70 - 130	80682
Titânio Total (Ti)	96	70 - 130	80682
Vanádio Total (V)	97	70 - 130	80682
Zinco Total (Zn)	111	70 - 130	80682

### Nitrogênio Amoniacal

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80897

<b>LCS de Nitrogênio Amoniacal</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	102	90 - 110	80897

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	80929

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	98	90 - 110	80929

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

A amostra atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado



**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa  
**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	4,0	---	0,4	0,3	---	5	---	145
pH	---	4,95	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	24,0	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	286,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	16,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,8	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	2,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	160,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	7000,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	7,57	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	4,3	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	204,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	12,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	604,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	10,0	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	12,0	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	11,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	4,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	14:20:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	14:55:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	160,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	443,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	28,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	7,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	---	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 5df844c0ead61a078a5ddcf07fe0269e**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-10

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 24/02/2023 11:13

**Data de recebimento:** 24/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	72,50	---	5,00	7,25	---	---	80947	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	13,07	1	0,0500	2	---	---	81095	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	80908	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,611	1	0,05	0,0611	---	---	82039	84
Potássio Total (K)	mg/L	1,87	1	0,0600	0,09	---	---	81095	354
Sólidos Totais	mg/L	125	---	1	13	---	---	80906	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	219,15	1	6,00	40	<200	200	81095	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	81089	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	81095	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	81095	354
Cloreto	µg/L	1440,00	10	100,00	144	<250000	<250000	80879	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	81095	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	8,81	1	5,00	1	<2000	<2000	81095	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	81095	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	436,98	1	6,00	47	<300	<300	81095	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	48,91	1	6,00	6	<100	<100	81095	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	81062	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	81095	354
Nitrato como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<10000	<10000	80879	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80879	348
Sódio Total (Na)	µg/L	8990,87	1	60,00	440	<200000	<200000	81095	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	124	---	1	12	<1000000	1000000	80907	24
Sulfato	µg/L	100,00	10	100,00	10	<250000	<250000	80879	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80864	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80864	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80864	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80864	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80864	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80864	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80845	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80845	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80842	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80883	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	105	72 - 118	500
Fluorbenzeno	89	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	32,6	19 - 122	512
2-Fluorofenol	57,8	25 - 121	512
Fenol-d5	41,2	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	24/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	26/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	26/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	27/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	10/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	27/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	28/02/2023	28/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	28/02/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	24/02/2023	24/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	02/03/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	25/02/2023	01/03/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	27/02/2023	27/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	25/02/2023	28/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80842

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	33	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	36	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	82	23 - 120
Terfenil-d14	92	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	44	36 - 113	80842
1,4-Diclorobenzeno	54	37 - 128	80842
2,4-Dinitrotolueno	50	37 - 110	80842
2-Clorofenol	70	35 - 112	80842
4-Cloro-3-Metilfenol	60	43 - 110	80842
4-Nitrofenol	40	11 - 112	80842
Acenafteno	87	26 - 145	80842
Fenol	39	37 - 108	80842
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	83	40 - 120	80842
Pentaclorofenol	44	17 - 109	80842
Pireno	80	52 - 111	80842

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	30	19 - 122
2-Fluorobifenil	50	23 - 125
2-Fluorofenol	45	25 - 121
Fenol-d5	34	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	102	14 - 137

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80845
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80845

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	107	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfona	97	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfóxido	101	70 - 130	80845
Carbofurano	91	70 - 130	80845

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

<b>Branco de BTEX PID</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Benzeno	µg/L	< 1	1	80864
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80864
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80864
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80864
Tolueno	µg/L	< 1	1	80864

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
1,4-Diclorobenzeno-d4	99	72 - 118
Fluorbenzeno	88	77 - 140

<b>LCS de BTEX PID (L)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Benzeno	96	66 - 158	80864
Etilbenzeno	96	56 - 136	80864
m,p-Xilenos	95	86 - 145	80864
o-Xileno	97	76 - 127	80864
Tolueno	94	76 - 137	80864

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
1,4-Diclorobenzeno-d4	112	72 - 118
Fluorbenzeno	96	77 - 140

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Cloroeto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Brometo	80	70 - 130	80879
Clorato	87	70 - 130	80879
Cloroeto	97	70 - 130	80879
Fluoreto	92	70 - 130	80879
Nitrato como N	108	70 - 130	80879
Nitrito como N	105	70 - 130	80879
Sulfato	103	70 - 130	80879

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80883
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80883
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80883
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80883
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80883

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80906

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80906

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80907

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80907

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80908

**LCS de Nitrogênio Amoniacal**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	97	90 - 110	80908

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

**Branco de Alcalinidade**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80947

**LCS de Alcalinidade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80947

**Mercurio Total**

**Branco de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	81062

**LCS de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercurio Total (Hg)	108,4	80 - 120	81062

**Arsênio Total**

**Branco de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	81089

**LCS de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	102	70 - 130	81089



**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	113	70 - 130	81095
Antimônio Total (Sb)	75	70 - 130	81095
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	81095
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	81095
Berílio Total (Be)	95	70 - 130	81095
Bismuto Total (Bi)	105	70 - 130	81095
Boro Total (B)	85	70 - 130	81095
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	81095
Cálcio Total (Ca)	110	70 - 130	81095
Chumbo Total (Pb)	91	70 - 130	81095
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	81095
Cobre Total (Cu)	94	70 - 130	81095
Cromo Total (Cr)	91	70 - 130	81095
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	81095
Estrôncio Total (Sr)	99	70 - 130	81095
Ferro Total (Fe)	97	70 - 130	81095
Fósforo Total (P)	101	70 - 130	81095
Lítio Total (Li)	104	70 - 130	81095
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	81095
Manganês Total (Mn)	94	70 - 130	81095
Molibdênio Total (Mo)	82	70 - 130	81095
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	81095
Potássio Total (K)	83	70 - 130	81095
Prata Total (Ag)	93	70 - 130	81095
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	81095
Sódio Total (Na)	72	70 - 130	81095
Tálio Total (Tl)	102	70 - 130	81095
Titânio Total (Ti)	93	70 - 130	81095
Vanádio Total (V)	95	70 - 130	81095
Zinco Total (Zn)	95	70 - 130	81095

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	82039

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	90	90 - 110	82039

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

Condições Climáticas: N/A

Chuvas nas últimas 24h: N/A

Procedimento de Amostragem: POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

Observações durante a amostragem: Não observado

Identificação plano de amostragem: 51528

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	27,0	---	0,4	1,9	---	5	---	145
pH	---	5,87	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	24,8	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-17,1	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	148,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,41	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	125,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	1900,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	7,28	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	306,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	18,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	656,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	16,67	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	18,67	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	17,00	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	10:48:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	11:03:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	125,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	11,39	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	22,3	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	1,9	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 69cfbc0e4acebf485a1c29cc596b64**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-11

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 16/02/2023 10:50

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	49,00	---	5,00	4,9	---	---	80471	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	12,37	1	0,0500	2	---	---	80764	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,139	1	0,05	0,0139	---	---	80340	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,754	1	0,05	0,0754	---	---	81270	84
Potássio Total (K)	mg/L	2,60	1	0,0600	0,1	---	---	80764	354
Sólidos Totais	mg/L	194	---	1	19	---	---	80490	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	963,90	1	6,00	170	<200	200	80764	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80812	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80764	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80764	354
Cloreto	µg/L	1365,00	1	10,00	136,5	<250000	<250000	80321	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80764	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	5,80	1	5,00	0,9	<2000	<2000	80764	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	11,49	1	6,00	0,9	<50	<50	80764	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	1957,22	1	6,00	210	<300	<300	80764	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	18,40	1	6,00	2	<100	<100	80764	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80763	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	80764	354
Nitrato como N	µg/L	1583,00	1	10,00	158,3	<10000	<10000	80321	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80321	348
Sódio Total (Na)	µg/L	10774,37	1	60,00	530	<200000	<200000	80764	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	139	---	1	14	<1000000	1000000	80267	24
Sulfato	µg/L	2900,00	1	10,00	290	<250000	<250000	80321	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80291	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80291	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80306	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	3,1x10 <sup>1</sup>	1	1	1,3x10 <sup>1</sup>	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118	500
Fluorbenzeno	87	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	51,6	19 - 122	512
2-Fluorofenol	42,2	25 - 121	512
Fenol-d5	30,4	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	20/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	24/02/2023	24/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	24/02/2023	24/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	24/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80267

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80267

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80291
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80291

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	113	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	80291
Carbofurano	113	70 - 130	80291

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	80306
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	80306
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	80306
2-Clorofenol	56	35 - 112	80306
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	80306
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80306
Acenafteno	76	26 - 145	80306
Fenol	55	37 - 108	80306
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	80306
Pentaclorofenol	47	17 - 109	80306
Pireno	81	52 - 111	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	79	70 - 130	80321
Clorato	88	70 - 130	80321
Cloreto	97	70 - 130	80321
Fluoreto	98	70 - 130	80321
Nitrato como N	91	70 - 130	80321
Nitrito como N	95	70 - 130	80321
Sulfato	106	70 - 130	80321



**Nitrogênio Amoniacal**

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80340

<b>LCS de Nitrogênio Amoniacal</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	80340

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

<b>Branco de BTEX PID</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

<b>LCS de BTEX PID (L)</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118
Fluorbenzeno	93	77 - 140

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

<b>Branco de Alcalinidade</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	< 5,00	5,00	80471

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**LCS de Alcalinidade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80471

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80490

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80490

**Mercúrio Total**

**Branco de Mercúrio Total AAVF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80763

**LCS de Mercúrio Total AAVF**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	102,2	80 - 120	80763

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80764
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80764
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80764

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	112	70 - 130	80764
Antimônio Total (Sb)	92	70 - 130	80764
Arsênio Total (As)	103	70 - 130	80764
Bário Total (Ba)	104	70 - 130	80764
Berílio Total (Be)	104	70 - 130	80764
Bismuto Total (Bi)	76	70 - 130	80764
Boro Total (B)	93	70 - 130	80764
Cádmio Total (Cd)	104	70 - 130	80764
Cálcio Total (Ca)	114	70 - 130	80764
Chumbo Total (Pb)	96	70 - 130	80764
Cobalto Total (Co)	109	70 - 130	80764
Cobre Total (Cu)	105	70 - 130	80764
Cromo Total (Cr)	105	70 - 130	80764
Estanho Total (Sn)	103	70 - 130	80764
Estrôncio Total (Sr)	104	70 - 130	80764
Ferro Total (Fe)	116	70 - 130	80764
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	80764
Lítio Total (Li)	105	70 - 130	80764
Magnésio Total (Mg)	105	70 - 130	80764
Manganês Total (Mn)	106	70 - 130	80764
Molibdênio Total (Mo)	98	70 - 130	80764
Níquel Total (Ni)	110	70 - 130	80764
Potássio Total (K)	95	70 - 130	80764
Prata Total (Ag)	97	70 - 130	80764
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	80764
Sódio Total (Na)	105	70 - 130	80764
Tálio Total (Tl)	95	70 - 130	80764
Titânio Total (Ti)	102	70 - 130	80764
Vanádio Total (V)	104	70 - 130	80764
Zinco Total (Zn)	111	70 - 130	80764

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80812

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80812

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81270

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	81270

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Coliformes Termotolerantes.

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

**\*H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>** = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi

Identificação plano de amostragem: 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	84,0	---	0,4	5,8	---	5	---	145
pH	---	6,16	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	23,0	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	241,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	123,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2,1	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	70,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	5000,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	12,95	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	4,3	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	272,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	16,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	672,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	13,78	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	15,78	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	14,70	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	10,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	09:35:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	10:30:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	70,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	2,83	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	18,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	---	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 9382147234cba8ba3979aea4ac6fa5ea**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-12

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 24/02/2023 09:24

**Data de recebimento:** 24/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	85,00	---	5,00	8,5	---	---	80947	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	13,99	1	0,0500	2	---	---	81095	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,0813	1	0,05	0,00813	---	---	80908	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	2,41	1	0,05	0,241	---	---	82232	84
Potássio Total (K)	mg/L	3,86	1	0,0600	0,2	---	---	81095	354
Sólidos Totais	mg/L	201	---	1	20	---	---	80906	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	2158,15	1	6,00	390	<200	200	81095	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	81089	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	81095	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	81095	354
Cloreto	µg/L	1490,00	10	100,00	149	<250000	<250000	80879	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	81095	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	10,63	1	5,00	2	<2000	<2000	81095	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	15,94	1	6,00	1	<50	<50	81095	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	3372,73	1	6,00	360	<300	<300	81095	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	48,77	1	6,00	6	<100	<100	81095	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	81062	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,9	<20	<70	81095	354
Nitrato como N	µg/L	810,00	10	100,00	81	<10000	<10000	80879	348
Nitrito como N	µg/L	< 100,00	10	100,00	10	<1000	<1000	80879	348
Sódio Total (Na)	µg/L	8204,45	1	60,00	400	<200000	<200000	81095	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	145	---	1	15	<1000000	1000000	80907	24
Sulfato	µg/L	130,00	10	100,00	13	<250000	<250000	80879	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80864	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80864	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80864	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80864	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80864	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80864	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80845	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80845	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80842	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80883	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	102	72 - 118	500
Fluorbenzeno	88	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	26	19 - 122	512
2-Fluorofenol	30,6	25 - 121	512
Fenol-d5	34	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	24/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	26/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	26/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	27/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	13/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	27/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	28/02/2023	28/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	28/02/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	24/02/2023	24/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	02/03/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	25/02/2023	01/03/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	27/02/2023	27/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	25/02/2023	28/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80842

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.



Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	33	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	36	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	82	23 - 120
Terfenil-d14	92	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	44	36 - 113	80842
1,4-Diclorobenzeno	54	37 - 128	80842
2,4-Dinitrotolueno	50	37 - 110	80842
2-Clorofenol	70	35 - 112	80842
4-Cloro-3-Metilfenol	60	43 - 110	80842
4-Nitrofenol	40	11 - 112	80842
Acenafteno	87	26 - 145	80842
Fenol	39	37 - 108	80842
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	83	40 - 120	80842
Pentaclorofenol	44	17 - 109	80842
Pireno	80	52 - 111	80842

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	30	19 - 122
2-Fluorobifenil	50	23 - 125
2-Fluorofenol	45	25 - 121
Fenol-d5	34	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	102	14 - 137

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80845
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80845

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	107	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfona	97	70 - 130	80845
Aldicarb Sulfóxido	101	70 - 130	80845
Carbofurano	91	70 - 130	80845

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

<b>Branco de BTEX PID</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80864
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80864
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80864
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80864
Tolueno	µg/L	< 1	1	80864

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	99	72 - 118
Fluorbenzeno	88	77 - 140

<b>LCS de BTEX PID (L)</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	96	66 - 158	80864
Etilbenzeno	96	56 - 136	80864
m,p-Xilenos	95	86 - 145	80864
o-Xileno	97	76 - 127	80864
Tolueno	94	76 - 137	80864

<b>Surrogates</b>		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	112	72 - 118
Fluorbenzeno	96	77 - 140

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloro	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80879
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80879

<b>LCS de Cl 7</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	80	70 - 130	80879
Clorato	87	70 - 130	80879
Cloro	97	70 - 130	80879
Fluoreto	92	70 - 130	80879
Nitrato como N	108	70 - 130	80879
Nitrito como N	105	70 - 130	80879
Sulfato	103	70 - 130	80879

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

<b>CQ - Coliformes Termotolerantes MF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80883
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80883
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80883
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80883
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80883

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80906

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Totais	104	90 - 110	80906

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80907

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80907

**Nitrogênio Amoniacal**

<b>Branco de Nitrogênio Amoniacal</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80908

**LCS de Nitrogênio Amoniacal**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	97	90 - 110	80908

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

**Branco de Alcalinidade**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80947

**LCS de Alcalinidade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80947

**Mercurio Total**

**Branco de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	81062

**LCS de Mercurio Total AAVF**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercurio Total (Hg)	108,4	80 - 120	81062

**Arsênio Total**

**Branco de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	81089

**LCS de Arsênio Total AAFG**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	102	70 - 130	81089

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	81095
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	81095

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	113	70 - 130	81095
Antimônio Total (Sb)	75	70 - 130	81095
Arsênio Total (As)	89	70 - 130	81095
Bário Total (Ba)	93	70 - 130	81095
Berílio Total (Be)	95	70 - 130	81095
Bismuto Total (Bi)	105	70 - 130	81095
Boro Total (B)	85	70 - 130	81095
Cádmio Total (Cd)	94	70 - 130	81095
Cálcio Total (Ca)	110	70 - 130	81095
Chumbo Total (Pb)	91	70 - 130	81095
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	81095
Cobre Total (Cu)	94	70 - 130	81095
Cromo Total (Cr)	91	70 - 130	81095
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	81095
Estrôncio Total (Sr)	99	70 - 130	81095
Ferro Total (Fe)	97	70 - 130	81095
Fósforo Total (P)	101	70 - 130	81095
Lítio Total (Li)	104	70 - 130	81095
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	81095
Manganês Total (Mn)	94	70 - 130	81095
Molibdênio Total (Mo)	82	70 - 130	81095
Níquel Total (Ni)	97	70 - 130	81095
Potássio Total (K)	83	70 - 130	81095
Prata Total (Ag)	93	70 - 130	81095
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	81095
Sódio Total (Na)	72	70 - 130	81095
Tálio Total (Tl)	102	70 - 130	81095
Titânio Total (Ti)	93	70 - 130	81095
Vanádio Total (V)	95	70 - 130	81095
Zinco Total (Zn)	95	70 - 130	81095

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	82232

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	82232

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

\*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup> = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

Condições Climáticas: N/A

Chuvas nas últimas 24h: N/A

Procedimento de Amostragem: POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

Observações durante a amostragem: Não observado

Identificação plano de amostragem: 51528

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	97,1	---	0,4	6,7	---	5	---	145
pH	---	6,29	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	23,5	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	-8,9	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	151,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,31	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	65,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2300,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	21,42	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	442,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	26,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	792,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	23,58	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	25,58	---	---	---	---	---	---	762
Captção da Bomba	m	24,0	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	08:37:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	09:11:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	65,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	4,16	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	8,1	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,3	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 10

CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: da705d5cd2aae8d5b664230190f3b9ff**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**



**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO, sito a KM 9,5 da Rodovia Prefeito Aziz Lian, Fazenda Jaborandi, Bairro da Dobrada, Amparo / SP, CEP-13.908-615.

**Identificação do projeto:** AMPARO - Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: PM-BDP-13

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 16/02/2023 13:47

**Data de recebimento:** 16/02/2023

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	17,50	---	5,00	1,75	---	---	80341	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	2,58	1	0,0500	0,3	---	---	80816	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,0625	1	0,05	0,00625	---	---	80325	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	0,566	1	0,05	0,0566	---	---	81270	84
Potássio Total (K)	mg/L	3,35	1	0,0600	0,2	---	---	80816	354
Sólidos Totais	mg/L	66	---	1	6,6	---	---	80490	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	269,04	1	6,00	49	<200	200	80816	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2,00	1	2,00	0,35458	<10	<10	80812	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5,00	1	5,00	0,5724	<5	<5	80816	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,8	<10	<10	80816	354
Cloreto	µg/L	803,00	1	10,00	80,3	<250000	<250000	80321	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	---	---	80816	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	8,77	1	5,00	1	<2000	<2000	80816	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 6,00	1	6,00	0,5	<50	<50	80816	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	387,33	1	6,00	42	<300	<300	80816	354
Mangânês Total (Mn)	µg/L	49,25	1	6,00	6	<100	<100	80816	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,100	1	0,100	0,017604	<1	<1	80815	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	10,16	1	6,00	1	<20	<70	80816	354
Nitrato como N	µg/L	564,00	1	10,00	56,4	<10000	<10000	80321	348
Nitrito como N	µg/L	< 10,00	1	10,00	1	<1000	<1000	80321	348
Sódio Total (Na)	µg/L	994,70	1	60,00	49	<200000	<200000	80816	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	55	---	1	5,5	<1000000	1000000	80267	24
Sulfato	µg/L	600,00	1	10,00	60	<250000	<250000	80321	348
Benzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<5	<5	80379	500

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	1	0,1	<200	<200	80379	500
Tolueno	µg/L	< 1	1	1	0,09	<170	<170	80379	500
o-Xileno	µg/L	< 1	1	1	0,2	---	---	80379	500
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,2	---	---	80379	500
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,2	<300	<300	80379	500
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	80291	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	80291	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	80306	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	< 1	1	1	---	Ausência	---	80250	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,4-Diclorobenzeno-d4	104	72 - 118	500
Fluorbenzeno	87	77 - 140	500
2,4,6-Tribromofenol	55,6	19 - 122	512
2-Fluorofenol	53,4	25 - 121	512
Fenol-d5	32,8	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	17/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	17/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	17/02/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	17/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	02/03/2023	02/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	17/02/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	24/02/2023	24/02/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	24/02/2023	24/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	16/02/2023	16/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	24/02/2023	27/02/2023	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	17/02/2023	28/02/2023	0165
500	BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)	EPA 5021A:2014/EPA 8021B:2014	20/02/2023	20/02/2023	0165
512	Fenóis	EPA 3510C:1996 / EPA 8270E:2018	17/02/2023	20/02/2023	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	80250
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	80250
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	80250
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	80250

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	80250

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	80267

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	80267

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	80291
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	80291

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	113	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfona	114	70 - 130	80291
Aldicarb Sulfóxido	119	70 - 130	80291
Carbofurano	113	70 - 130	80291

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,25	0,25	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	50	19 - 122
2-Fluorobifenil	58	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	32	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	84	23 - 120

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Terfenil-d14	66	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	53	36 - 113	80306
1,4-Diclorobenzeno	61	37 - 128	80306
2,4-Dinitrotolueno	41	37 - 110	80306
2-Clorofenol	56	35 - 112	80306
4-Cloro-3-Metilfenol	47	43 - 110	80306
4-Nitrofenol	51	11 - 112	80306
Acenafteno	76	26 - 145	80306
Fenol	55	37 - 108	80306
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	74	40 - 120	80306
Pentaclorofenol	47	17 - 109	80306
Pireno	81	52 - 111	80306

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	61	19 - 122
2-Fluorobifenil	46	23 - 125
2-Fluorofenol	31	25 - 121
Fenol-d5	31	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	78	23 - 120
Terfenil-d14	108	14 - 137

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	80321
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	80321

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	79	70 - 130	80321
Clorato	88	70 - 130	80321
Cloreto	97	70 - 130	80321
Fluoreto	98	70 - 130	80321
Nitrato como N	91	70 - 130	80321
Nitrito como N	95	70 - 130	80321
Sulfato	106	70 - 130	80321

**Nitrogênio Amoniacal**

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	80325

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	80325

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	80341

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	80341

**BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos)**

Branco de BTEX PID				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 1	1	80379
Etilbenzeno	µg/L	< 1	1	80379
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	80379
o-Xileno	µg/L	< 1	1	80379
Tolueno	µg/L	< 1	1	80379

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,4-Diclorobenzeno-d4	100	72 - 118
Fluorbenzeno	83	77 - 140

LCS de BTEX PID (L)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Benzeno	85	66 - 158	80379
Etilbenzeno	97	56 - 136	80379
m,p-Xilenos	99	86 - 145	80379
o-Xileno	100	76 - 127	80379
Tolueno	86	76 - 137	80379

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 10

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
<b>Surrogates</b>			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	
1,4-Diclorobenzeno-d4	107	72 - 118	
Fluorbenzeno	93	77 - 140	

**Sólidos Totais**

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	80490

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	104	90 - 110	80490

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	80812

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	80812

**Mercúrio Total**

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	80815

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	102,2	80 - 120	80815

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	80816
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80816
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	80816

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>CQ</b>
Alumínio Total (Al)	120	70 - 130	80816
Antimônio Total (Sb)	77	70 - 130	80816
Arsênio Total (As)	99	70 - 130	80816
Bário Total (Ba)	101	70 - 130	80816
Berílio Total (Be)	101	70 - 130	80816
Bismuto Total (Bi)	78	70 - 130	80816
Boro Total (B)	100	70 - 130	80816
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	80816
Cálcio Total (Ca)	120	70 - 130	80816
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	80816
Cobalto Total (Co)	106	70 - 130	80816
Cobre Total (Cu)	104	70 - 130	80816
Cromo Total (Cr)	101	70 - 130	80816
Estanho Total (Sn)	93	70 - 130	80816
Estrôncio Total (Sr)	102	70 - 130	80816
Ferro Total (Fe)	109	70 - 130	80816
Fósforo Total (P)	108	70 - 130	80816
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	80816
Magnésio Total (Mg)	110	70 - 130	80816
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	80816
Molibdênio Total (Mo)	96	70 - 130	80816
Níquel Total (Ni)	106	70 - 130	80816
Potássio Total (K)	103	70 - 130	80816
Prata Total (Ag)	99	70 - 130	80816
Selênio Total (Se)	91	70 - 130	80816
Sódio Total (Na)	117	70 - 130	80816
Tálio Total (Tl)	107	70 - 130	80816
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	80816
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	80816
Zinco Total (Zn)	108	70 - 130	80816

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	81270

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	110	90 - 110	81270

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al).

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

#### Legendas:

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

**\*H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>** = Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano

**VP<sup>2</sup>** = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Nublado

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado



**Responsável pela coleta:** Mauro Perrussi  
**Identificação plano de amostragem:** 51012

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	76,2	---	0,4	5,3	---	5	---	145
pH	---	4,76	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	23,9	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	36,5	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	39,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,43	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	5,0	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	2100,0	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	18,17	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	6,4	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	200,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	374,0	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	22,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	150,0	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	724,0	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	22,23	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	24,23	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	22,80	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	3,0	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	13:05:00	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	13:34:00	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	75,0	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	6,06	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	11,8	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	2,1	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	0,0	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	POP 9200	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 2328c8ddf4af0cf5cd5a5a2db88d006d**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço da coleta:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Identificação do projeto:** Conama 396 e Portaria nº 5- Água Subterrânea- Poço de Monitoramento

**Contato:** Henrique Fogaça

### Identificação da amostra: Poço Artesiano

**Matriz:** Água Subterrânea

**Data da amostragem:** 31/03/2022 08:22

**Data de recebimento:** 31/03/2022

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Objetivo:** Conama 396 + Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Completo

#### RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	63	---	5	6,3	---	---	48429	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	15	1	0,5	2	---	---	48384	354
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,05	1	0,05	0,005	---	---	48668	188
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	1,31	1	0,05	0,131	---	---	49122	84
Potássio Total (K)	mg/L	2,5	1	0,3	0,1	---	---	48384	354
Sólidos Totais	mg/L	201	---	1	20	---	---	48394	20

Conama 396 - Completo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	µg/L	350	1	100	62	<200	200	48384	354
Arsênio Total (As)	µg/L	< 2	1	2	0,2	<10	<10	48379	231
Cádmio Total (Cd)	µg/L	< 5	1	5	0,5724	<5	<5	48384	354
Chumbo Total (Pb)	µg/L	10	1	10	1	<10	<10	48384	354
Cloreto	µg/L	2780	1	10	278	<250000	<250000	48149	348
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,005	1	0,005	0,0004	---	---	48384	354
Cobre Total (Cu)	µg/L	< 30	1	30	4	<2000	<2000	48384	354
Cromo Total (Cr)	µg/L	< 10	1	10	0,8	<50	<50	48384	354
Ferro Total (Fe)	µg/L	2800	1	300	300	<300	<300	48384	354
Manganês Total (Mn)	µg/L	37	1	10	5	<100	<100	48384	354
Mercúrio Total (Hg)	µg/L	< 0,1	1	0,1	0,017604	<1	<1	48381	260
Níquel Total (Ni)	µg/L	< 10	1	10	1	<20	<70	48384	354
Nitrato como N	µg/L	246	1	10	24,6	<10000	<10000	48149	348
Nitrito como N	µg/L	< 10	1	10	1	<1000	<1000	48149	348
Sódio Total (Na)	µg/L	11000	1	500	540	<200000	<200000	48384	354
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	126	---	1	13	<1000000	1000000	48376	24
Sulfato	µg/L	10200	1	10	1020	<250000	<250000	48149	348
Benzeno	µg/L	< 2	1	2	0,118	<5	<5	49561	508
Etilbenzeno	µg/L	< 2	1	2	0,118	<200	<200	49561	508
Tolueno	µg/L	< 2	1	2	0,154	<170	<170	49561	508
o-Xileno	µg/L	< 2	1	2	0,52	---	---	49561	508
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	1	2	0,298	---	---	49561	508

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

Página 1 de 9

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Xilenos (Total)	µg/L	< 2	--	2	0,52	<300	<300	49561	508
Aldicarb	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	---	---	48262	396
Carbofurano	µg/L	< 2,5	1	2,5	0,25	<7	<7	48262	396
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,2	1	0,2	0,02	<9	<9	48322	512
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	4	---	1	---	Ausência	---	48179	9

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,2-Dicloroetano-d4	95	70 - 130	508
4-Bromofluorbenzeno	74	70 - 130	508
Dibromofluorometano	108	70 - 130	508
Tolueno-d8	112	70 - 130	508
2,4,6-Tribromofenol	68,2	19 - 122	512
2-Fluorofenol	26,6	25 - 121	512
Fenol-d5	30,2	22 - 106	512

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	31/03/2022	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/04/2022	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/04/2022	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	04/04/2022	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	---	11/04/2022	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	06/04/2022	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	05/04/2022	05/04/2022	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	04/04/2022	04/04/2022	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	31/03/2022	31/03/2022	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	04/04/2022	05/04/2022	0165
396	Carbamatos	POP 85121 / EPA 531.2:2001	01/04/2022	04/04/2022	0165
508	VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018	13/04/2022	13/04/2022	0165
512	Fenóis	EPA 8270D:2007	04/04/2022	05/04/2022	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 0,01	0,01	48149
Nitrato como N	mg N/L	< 0,01	0,01	48149
Nitrito como N	mg N/L	< 0,01	0,01	48149
Sulfato	mg/L	< 0,01	0,01	48149

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Brometo	88	70 - 130	48149
Clorato	89	70 - 130	48149
Cloreto	96	70 - 130	48149
Fluoreto	97	70 - 130	48149
Nitrato como N	99	70 - 130	48149
Nitrato como N	95	70 - 130	48149
Sulfato	97	70 - 130	48149

### Carbamatos

Branco de Carbamatos				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Aldicarb	µg/L	< 2,5	2,5	48262
Carbofurano	µg/L	< 2,5	2,5	48262

LCS de Carbamatos			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Aldicarb	114	70 - 130	48262
Aldicarb Sulfona	116	70 - 130	48262
Aldicarb Sulfóxido	130	70 - 130	48262
Carbofurano	99	70 - 130	48262

### Fenóis

Branco de SVOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,3	0,3	48322

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	113	19 - 122
2-Fluorobifenil	60	23 - 125
2-Fluorofenol	66	25 - 121
Fenol-d5	44	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	96	23 - 120
Terfenil-d14	88	14 - 137

LCS de SVOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,2,4-Triclorobenzeno	56	36 - 113	48322
1,4-Diclorobenzeno	41	37 - 128	48322
2,4-Dinitrotolueno	56	37 - 110	48322
2-Clorofenol	67	35 - 112	48322
4-Cloro-3-Metilfenol	95	43 - 110	48322
4-Nitrofenol	39	11 - 112	48322
Acenafteno	59	26 - 145	48322
Fenol	49	37 - 108	48322
N-Nitroso-Di-n-Propilamina	47	40 - 120	48322
Pentaclorofenol	53	17 - 109	48322
Pireno	65	52 - 111	48322

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2,4,6-Tribromofenol	80	19 - 122
2-Fluorobifenil	44	23 - 125
2-Fluorofenol	34	25 - 121
Fenol-d5	40	22 - 106
Nitrobenzeno-d5	54	23 - 120
Terfenil-d14	48	14 - 137

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	48376

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Dissolvidos Totais	101,6	75 - 125	48376

### Arsênio Total

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,002	0,002	48379

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	48379

### Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	0,0001	48381

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	109,8	80 - 120	48381

### Metais Totais

Branco de Metais Totais ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,005	0,005	48384
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,005	0,005	48384

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,05	0,05	48384
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,05	0,05	48384

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alumínio Total (Al)	109	70 - 130	48384
Antimônio Total (Sb)	96	70 - 130	48384
Arsênio Total (As)	88	70 - 130	48384
Bário Total (Ba)	102	70 - 130	48384
Berílio Total (Be)	87	70 - 130	48384
Bismuto Total (Bi)	100	70 - 130	48384
Boro Total (B)	79	70 - 130	48384
Cádmio Total (Cd)	92	70 - 130	48384
Cálcio Total (Ca)	88	70 - 130	48384
Chumbo Total (Pb)	101	70 - 130	48384
Cobalto Total (Co)	98	70 - 130	48384
Cobre Total (Cu)	102	70 - 130	48384
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	48384
Estanho Total (Sn)	91	70 - 130	48384
Estrôncio Total (Sr)	99	70 - 130	48384
Ferro Total (Fe)	107	70 - 130	48384
Fósforo Total (P)	79	70 - 130	48384
Lítio Total (Li)	82	70 - 130	48384
Magnésio Total (Mg)	91	70 - 130	48384
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	48384
Molibdênio Total (Mo)	92	70 - 130	48384
Níquel Total (Ni)	99	70 - 130	48384
Potássio Total (K)	85	70 - 130	48384
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	48384
Selênio Total (Se)	91	70 - 130	48384
Sódio Total (Na)	98	70 - 130	48384
Tálio Total (Tl)	105	70 - 130	48384
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	48384
Vanádio Total (V)	96	70 - 130	48384
Zinco Total (Zn)	91	70 - 130	48384

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	48394

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Totais	106	90 - 110	48394

### Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5	5	48429

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	48429

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	48668

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	99	90 - 110	48668

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	49122

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	97	90 - 110	49122

### VOC - Compostos Orgânicos Voláteis

Branco de VOC				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Benzeno	µg/L	< 2	2	49561
Etilbenzeno	µg/L	< 2	2	49561
m,p-Xilenos	µg/L	< 2	2	49561
o-Xileno	µg/L	< 2	2	49561
Tolueno	µg/L	< 2	2	49561



Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	123	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	89	70 - 130
Dibromofluorometano	115	70 - 130
Tolueno-d8	122	70 - 130

LCS de VOC			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
1,1-Dicloroetano	112	70 - 130	49561
Benzeno	98	70 - 130	49561
Clorobenzeno	117	70 - 130	49561
Tolueno	120	70 - 130	49561
Tricloroetano	121	70 - 130	49561

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	117	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	84	70 - 130
Dibromofluorometano	111	70 - 130
Tolueno-d8	119	70 - 130

### Observações Complementares:

Coliformes Termotolerantes: O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 396 - Consumo Humano em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Coliformes Termotolerantes.

A amostra não atende aos Padrões do(a) Portaria de Consolidação nº 5/2017 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Total (Fe), Alumínio Total (Al), Turbidez.

### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

### Legendas:

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

**\*H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

VP<sup>1</sup> = Critério de Aceitação Conama 396 - Consumo Humano  
VP<sup>2</sup> = Critério de Aceitação Portaria Consolidação nº 5/2017

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** NA

**Identificação plano de amostragem:** 32761

Análises de Campo									
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	VP <sup>2</sup>	CQ	Ref.
Turbidez	NTU	294,0	---	0,4	12	---	5	---	145
Leitura após purga do Sistema	hh:mm	---	---	---	---	---	---	---	762
pH	---	7,31	---	1 a 14	---	---	---	---	762
Temperatura	°C	26,5	---	---	---	---	---	---	762
Potencial Oxirredução	mV	216,0	---	---	---	---	---	---	762
Condutividade	uS/cm	177,0	---	---	---	---	---	---	762
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2,60	---	0,1	---	---	---	---	762
Diâmetro do Poço (m)	cm	---	---	---	---	---	---	---	762
Vazão da Purga	mL/min	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Purga	L	---	---	---	---	---	---	---	762
Nível Estático (distância entre a superfície de nível de água)	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Diâmetro do Tubo de Descarga	mm	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Bexiga	mL	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume do Tubo	mL	---	---	---	---	---	---	---	762
Comprimento do Tubo	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume da Célula de Fluxo	mL	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume Total do Sistema	mL	---	---	---	---	---	---	---	762
Início Seção Filtrante	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Profundidade do Poço	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Captação da Bomba	m	---	---	---	---	---	---	---	762
Intervalo entre leituras	min	---	---	---	---	---	---	---	762
Início da Purga	hh:mm	---	---	---	---	---	---	---	762
Término da Purga	hh:mm	---	---	---	---	---	---	---	762
Vazão de preenchimento dos Frascos	mL/min	---	---	---	---	---	---	---	762
Coluna D'Água	cm	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume Estagnado	L	---	---	---	---	---	---	---	762
Volume Purgado	L	---	---	---	---	---	---	---	762
Nível de Óleo	cm	---	---	---	---	---	---	---	762

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
145	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	---	0165
762	Parâmetros Hidricos de Poço (Baixa vazão)	---	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:

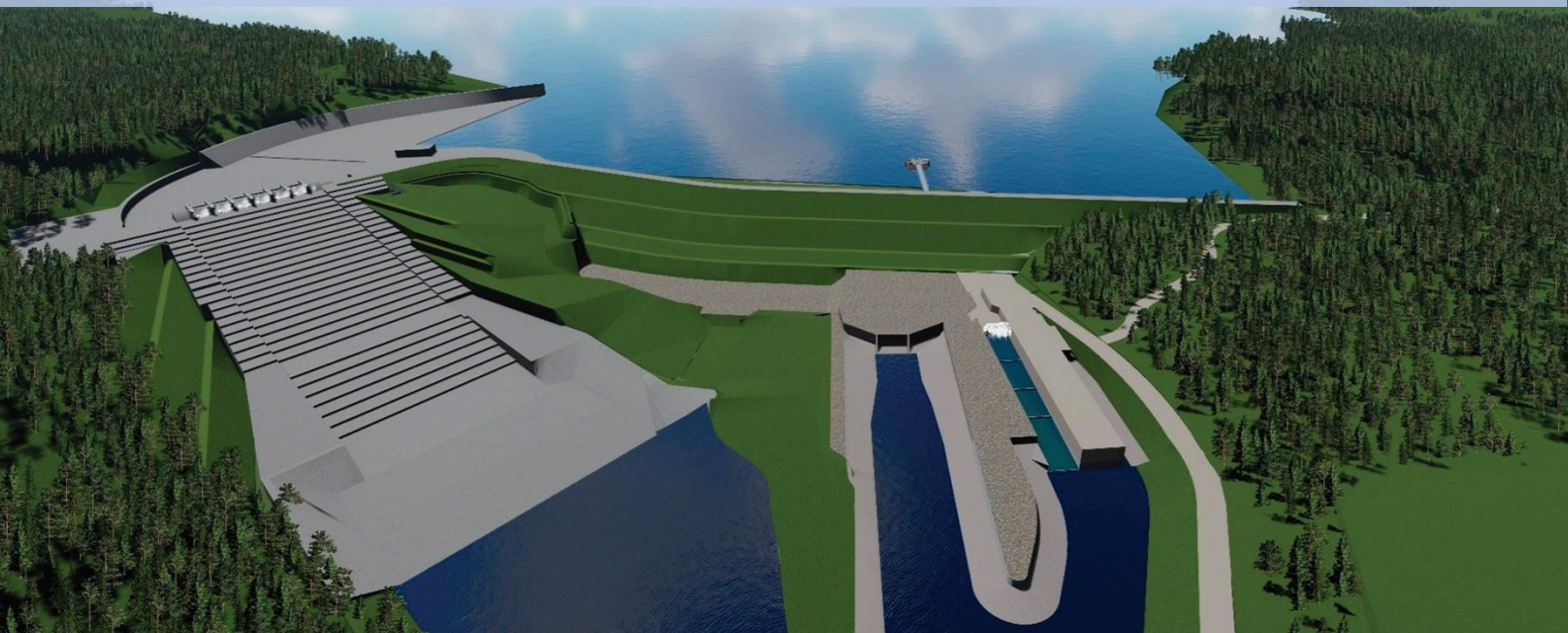


Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 679c6395c43178382e144e05af622da0**  
A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO VI - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro/2023 a Maio/2023**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**AMPARO – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

***9º Relatório Quadrimestral do Programa de  
Monitoramento da Qualidade das Águas  
Superficiais e Sedimentos***

0334-02-AS-RQS-0009-R02-PMQASS

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio de 2023**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA .....	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS .....	10
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	10
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	10
4.1.2	Atendimento às Metas .....	10
4.1.3	Indicadores .....	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	14
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	15
4.3.1	Campanha de monitoramento da qualidade das águas .....	15
4.3.2	Evolução dos Indicadores .....	17
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	18
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS .....	19

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos .....	10
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	10
Quadro 4 – Indicadores - IQA .....	12
Quadro 5 – Indicadores – IET .....	13
Quadro 6 – Indicadores – CQS.....	13
Quadro 7 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos .....	14
Quadro 8 – Histórico de campanhas de monitoramento realizadas .....	14
Quadro 9 – Rede de amostragem do PMASS .....	15
Quadro 10 – Cronograma das atividades. ....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento - Barragem DUAS PONTES. ....	16
---	----



## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA – Área Diretamente Afetada  
AID – Área de Influência Direta  
ANA – Agência Nacional de Águas  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
CA – Certificado de Aprovação  
CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSORCIO BDP – Consórcio BDP OAS-CETENCO  
CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais  
CR – Certificado de Regularidade  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IET – Índice de Estado Trófico  
IQA – Índice de Qualidade das Águas  
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia  
NC – Não Conformidade  
NR – Norma Regulamentadora  
PBA – Plano Básico Ambiental  
PGA – Programa de Gestão Ambiental  
PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas  
PSV – Programa de Supressão de Vegetação  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos referente ao contrato de implantação da Barragem DUAS PONTES nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de junho de 2023.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem DUAS PONTES nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de fevereiro a 31 de maio 2023**.

O objetivo deste programa é acompanhar sistematicamente o comportamento dos aspectos físicos, químicos e biológicos, na área do futuro reservatório da Barragem DUAS PONTES, a montante e a jusante, estabelecendo a tendência da qualidade da massa líquida acumulada por meio do estudo da estrutura, função e padrão de variação dos principais parâmetros ambientais que têm influência direta sobre o funcionamento e a produtividade do ecossistema, de forma a permitir e antever alterações, fazer prognósticos e obter informações capazes de orientar a tomada de decisão sobre intervenções estruturais ou não-estruturais que se façam necessárias, em tempo hábil.

O programa avalia eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, além do aporte de dejetos de animais, dentre outras atividades.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir é apresentado o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem DUAS PONTES.

**Item 2.18** – *Apresentar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, as tratativas realizadas junto ao Comitê de Bacias do PCJ para a disponibilização dos recursos previstos no Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, à montante das barragens, conforme Plano de Aplicação Plurianual (PAP-PCJ) 2017-2020. Apresentar o cronograma físico-financeiro da implementação das obras de abatimento das cargas pontuais de fósforo, que incluem adequação do sistema de coleta e*

*afastamento de esgotos do município de Amparo, o tratamento terciário de esgotos de Monte Alegre do Sul (sede municipal e distrito de Mostardas), da sede municipal de Amparo e dos distritos de Três Pontes e de Arcadas (Amparo), com eficiência de 96% na remoção de fósforo.*

☉ *Em atendimento pelo DAEE.*

**Item 2.43** – *Apresentar relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, informando sobre as atividades realizadas, avaliando as alterações da qualidade das águas e relacionando-as com os usos e ocupação dos solos e águas da bacia de contribuição do reservatório. Apresentar, ainda, as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas, e o cronograma de atividades para o próximo período.*

☉ *Em atendimento. Está sendo apresentado nos relatórios quadrimestrais as campanhas bimestrais de qualidade da água superficial e sedimentos.*

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Responsável Técnica	Bióloga	CRBio: 06912-01
Josefa Oliveira dos Santos	Elaboração do Relatório Técnico	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Elaboração do Relatório Técnico	Bióloga	CRBio: 109405/01-D
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Elaboração do Relatório Técnico e Amostragem de Macrófitas Aquáticas	Bióloga	CRBio: 082208/01

Renan Guimarães Mazuchi	Elaboração do Relatório Técnico	Engenheiro Ambiental	CREA 5069786318
-------------------------	---------------------------------	----------------------	-----------------

Quadro 1 – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos Quadros 2, 3, 4, 5 e 6 a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Realizar o monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos	Em Atendimento	Estão sendo realizadas campanhas de monitoramento das águas superficiais e sedimentos
Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual	Em Atendimento	Com base nas campanhas realizadas, ao final da implantação do empreendimento, será possível caracterizar as alterações
Acompanhar a evolução dos níveis tróficos	Em Atendimento	Com base nas campanhas realizadas, vem sendo acompanhada a evolução nos níveis tróficos
Registrar de forma sistemática os resultados obtidos	Em Atendimento	Os resultados das campanhas vêm sendo registrados
Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.	Em Atendimento	Durante as campanhas são consideradas eventuais interferências de ações antrópicas exógenas
Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, préenchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório	*	Até o momento não foram detectados eventos que demandem tais providências
Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos	*	Providências para fase de operação
Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório	*	Providências para fase de enchimento e de operação

\* Não se aplica para o período

**Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.****4.1.2 Atendimento às Metas**

<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS</b>		
<b>Metas</b>	<b>Status</b>	<b>Justificativa</b>
Realização de campanhas de monitoramento periódicas para avaliação da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos na AID e ADA da barragem	Em Atendimento	Vêm sendo realizadas campanhas bimestrais de monitoramento na AID e ADA

**Quadro 3 – Atendimento às Metas.**

## 4.1.3 Indicadores

Campanhas		Períodos	IQA/ Classificação												
			Rio Camanducaia									Ribeirão Pantaleão	Córrego Mosquito	Córrego Boa Vista	
			CMDC 02050	CMDC 02100	CMDC 02300	P01M	P01J	P01M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06
C1	Out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	43	43	43	52	45	52	53	55	70	64
C2	Abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	73	50	52	45	44	43	45	49	49	54	46	62	65
C3	Jun/19	Seco	*	62	59	53	38	51	49	48	63	46	39	55	52
C4	Ago/19	Seco	66	62	51	48	41	39	39	40	48	62	38	65	74
C5	Out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	62	45	40	31	32	34	47	44	41	44	40	42	55
C6	Jan/20	Chuvoso	31	29	38	36	35	32	33	33	33	34	36	36	63
C7	Out/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	55	30	29	31	28	53	53	33	71	46
C8	Dez/20	Chuvoso	-	-	-	37	37	35	36	34	33	38	45	48	70
C9	Fev/21	Chuvoso	-	-	-	47	48	50	47	47	54	57	51	61	87
C10	Abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	-	-	-	50	51	57	53	51	55	61	59	67	77
C11	Jun/21	Seco	-	-	-	52	47	49	50	50	74	54	50	68	76
C12	Ago/21	Seco	-	-	-	52	53	45	37	34	57	60	38	70	82
C13	Out/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	45	42	40	39	39	37	40	37	46	52
C14	Dez/21	Chuvoso	-	-	-	47	45	51	52	51	49	58	42	63	74
C15	Mar/22	Chuvoso	-	-	-	47	48	56	58	53	60	59	53	62	77
C16	Jun/22	Seco	-	-	-	51	50	45	45	46	49	52	47	60	66
C17	Ago/22	Seco	-	-	-	48	49	59	44	51	53	66	47	57	73
C18	Out/22	Chuvoso	-	-	-	59	58	59	42	55	59	65	56	74	74
C19	Dez/22	Chuvoso	-	-	-	52	51	48	45	46	53	53	52	64	70

Legenda de Cores

Bom
Regular

Ruim

Quadro 4 – Indicadores - IQA

		IET/Classificação													
Campanhas	Períodos	Rio Camanducaia									Córrego Mosquito	Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista		
		CMDC 02050	CMDC 02100	CMDC 02300	P01M	P01J	P02M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06	
C1	Out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	64	64	66	61	67	60	63	66	52	65
C2	Abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	67	65	65	65	66	66	67	55	57	55	60	50	58
C3	Jun/19	Seco	67	65	65	65	66	66	67	55	57	55	60	50	58
C4	Ago/19	Seco	53	53	54	58	58	61	65	65	63	59	64	51	59
C5	Out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	56	55	55	59	58	61	64	65	58	60	65	63	58
C6	Jan/20	Chuvoso	68	68	65	65	65	65	66	64	63	63	63	62	57
C7	Out/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	61	58	68	69	65	64	66	72	63	59
C8	Dez/20	Chuvoso	-	-	-	64	58	68	68	65	65	63	60	65	60
C9	Fev/21	Chuvoso	-	-	-	58	59	60	62	56	55	55	58	51	51
C10	Abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	-	-	-	58	61	59	63	58	57	59	61	61	57
C11	Jun/21	Seco	-	-	-	60	61	60	61	57	65	58	63	50	60
C12	Ago/21	Seco	-	-	-	59	61	63	70	71	58	57	70	51	56
C13	Out/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	61	61	63	62	57	62	62	64	59	63
C14	Dez/21	Chuvoso	-	-	-	57	56	58	58	56	56	61	63	53	62
C15	Mar/22	Chuvoso	-	-	-	58	58	61	61	56	63	59	55	52	52
C16	Jun/22	Seco	-	-	-	59	53	65	63	66	60	61	60	57	59
C17	ago/22	Seco	-	-	-	62	63	63	66	69	58	57	65	55	61
C18	out/22	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	54	57	58	68	58	56	57	63	55	58
C19	dez/22	Chuvoso	-	-	-	54	57	56	64	56	58	55	59	52	60



## Legenda de Cores

Oligotrófico
Hipereutrófico
Supereutrófico
Mesotrófico
Eutrófico

Quadro 5 – Indicadores – IET

Avaliação da Qualidade dos Sedimentos (CQS)															
Campanhas	Rio Camanducaia									Ribeirão Pantaleão			Córrego Boa Vista		
	P01			P02			P03			P04			P06		
	Sub. Químicas	Fósforo	Ecotox (H. Azteca)	Sub. Químicas	Fósforo	Ecotox (H. Azteca)	Sub. Químicas	Fósforo	Ecotox (H. Azteca)	Sub. Químicas	Fósforo	Ecotox (H. Azteca)	Sub. Químicas	Fósforo	Ecotox (H. Azteca)
C15	Ótima	Boa	Ótima	Otima	Boa	Ótima	Otima	Boa	Ótima	Otima	Boa	Ótima	Otima	Boa	Ótima
C16	Ótima	Boa	Ruim	Otima	Boa	Ótima	Otima	Boa	Ruim	Otima	Boa	Ruim	Otima	Boa	Ótima
C17	Ótima	Boa	-	Otima	Boa	-	Boa	Boa	-	Otima	Boa	-	Boa	Boa	-
C18	Ótima	Boa	Ruim	Ótima	Boa	Ótima	Ótima	Ruim	Péssima	Ótima	Boa	Ótima	Ótima	Boa	Regular
C19	Ótima	Boa	-	Ótima	Boa	-	Boa	Boa	-	Ótima	Boa	-	Ótima	Boa	-

Quadro 6 – Indicadores – CQS

## Legenda de Cores

Boa
Ótima
Ruim
Péssima

## 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Amostragem de água e sedimento realizada em 09/04/2018 para obtenção de valores de referência sem intervenção das obras no rio Camanducaia;
- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Sedimentos– Julho-2018;

O **Quadro 7**, apresenta a relação dos relatórios quadrimestrais emitidos até o momento;

Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento		
RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS	MÊS	ANO
1º Relatório	Setembro	2020
2º Relatório	Fevereiro	2021
3º Relatório	Junho	2021
4º Relatório	Outubro	2021
5º Relatório	Fevereiro	2022
6º Relatório	Junho	2022
7º Relatório	Outubro	2023
8º Relatório	Fevereiro	2023

**Quadro 7** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

- O **Quadro 08** a seguir, apresentam as campanhas de coletas de amostras de águas e sedimentos realizadas até o momento.

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1ªC	03 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Pré-implantação
2ªC	22 e 23/04/2019	Transição chuvoso/seco	
3ªC	17 e 18/06/2019	Seco	
4ªC	12 a 14/08/2019	Seco	
5ªC	02 e 03/10/2019	Transição seco/chuvoso	
6ªC	13 e 14/01/2020	Chuvoso	
7ªC	08 e 09/10/2020	Transição seco/chuvoso	
8ªC	17 e 18/12/2020	Chuvoso	Implantação
9ªC	23 e 25/02/2021	Chuvoso	
10ªC	27 e 28/04/2021	Transição chuvoso/seco	
11ªC	29 e 30/06/2021	Seco	
12ªC	31/08/2021	Seco	
13ªC	28 e 29/10/2021	Transição seco/chuvoso	
14ª C	21 e 22/12/22	Chuvoso	
15ªC	09 e 10/03/2022	Chuvoso	
16ªC	08/06/2022	Seco	
17ªC	30/09/2022	Seco	
18ªC	27/10/2022	Transição seco/chuvoso	
19ªC	21/12/2022	Chuvoso	
20ª C	15/02/2023	Chuvoso	

**Quadro 8** – Histórico de campanhas de monitoramento realizadas.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Campanha de monitoramento da qualidade das águas

No período foi realizada a coleta de campo da **20ª Campanha** de monitoramento da qualidade das águas superficiais e sedimentos do rio Camanducaia. Até o fechamento desse relatório não foi finalizada a compilação dos dados coletados. Desta forma os resultados serão apresentados no próximo relatório quadrimestral.

As campanhas são executadas em atendimento às condicionantes do PBA e, às arroladas no Parecer Técnico n° 069/20/IE.

Na foram coletadas 10 amostras sendo 07 ao longo do Rio Camanducaia, 01 no Córrego do Mosquito, 01 no Ribeirão do Pantaleão e 01 no Córrego Boa Vista, conforme **Quadro 9** a seguir.

PONTO	CORPO HÍDRICO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (FUSO 23K**)	
			NORTE	LESTE
<b>Pontos do Grupo A - Rede Básica do Programa</b>				
P01	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.487.644	310.768
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada	7.490.996	308.314
P03*		A jusante do futuro reservatório	7.489.940	306.888
P04	Ribeirão do Pantaleão	Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.490.878	308.755
P06	Córrego da Boa Vista	Lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.491.136	308.270
<b>Pontos do Grupo B - Monitoramento de Cargas Poluidoras</b>				
P01M	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.486.921	316.651
P01J		A montante do futuro reservatório	7.486.403	315.083
P02M		A montante do futuro reservatório	7.487.798	312.648
P02J		A montante do futuro reservatório	7.487.765	312.502
P05	Córrego do Mosquito	Braço contribuinte da margem esquerda do rio Camanducaia	7.487.445	311.107

\* Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (CMD02400) \*\* Coordenadas em SIRGAS 2000

**Quadro 9 – Rede de amostragem do PMASS**

A

**Figura 1** a seguir apresenta a localização dos pontos pré-estabelecidos para coleta de amostras e monitoramento

033402ASRQ5000-R02PMQASS



da Barragem DUAS  
PONTES.

B

CONTRATO 2018/11/00033.4



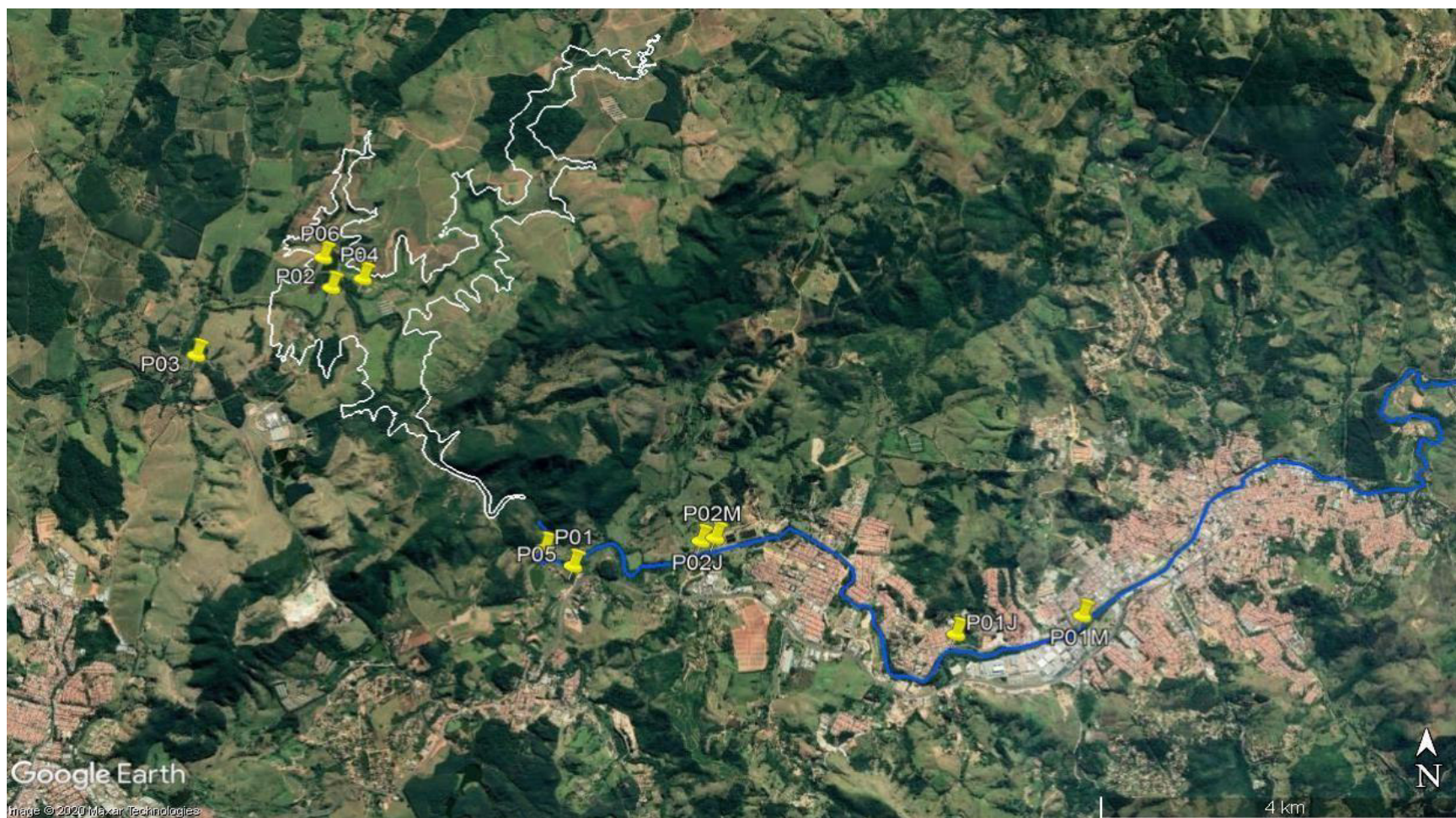


Figura 1 – Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento - Barragem DUAS PONTES.

### 4.3.2 Evolução dos Indicadores

Até o momento foram realizadas dezenove campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes, entre os meses de outubro de 2018 a dezembro de 2022.

No conjunto destas amostragens, os parâmetros que ocorreram em níveis desconformes com a Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2 foram fósforo total, nitrogênio amoniacal, cor verdadeira, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, DBO, turbidez, surfactantes, clorofila, coliformes termotolerantes, células de cianobactérias, ecotoxicidade crônica, além dos metais ferro dissolvido, manganês total, alumínio dissolvido e chumbo total.

Destaca-se que alguns dos parâmetros mencionados ocorreram em níveis desconformes pontualmente, tais como clorofila-a (P06, 1ª campanha), surfactantes (P01, 7ª campanha), e cromo total (P06, 18ª campanha), conforme apresentado no Quadro 5-1, onde constam os respectivos percentuais de não conformidade em cada campanha.

As principais não conformidades detectadas no rio Camanducaia e nos contribuintes se relacionam aos parâmetros indicativos de aporte de efluentes (coliformes termotolerantes e fósforo total) e da introdução dos sedimentos devido aos processos erosivos (ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total). Essas variáveis estiveram desconformes com a legislação, na maioria dos pontos e campanhas. Ressalta-se uma melhora nas mensurações de oxigênio dissolvido a partir da 8ª campanha.

Cabe indicar que todas as não conformidades para a qualidade de águas verificadas na última campanha, já foram reportadas em coletas anteriores.

No **Item 4.1.3 – Indicadores** apresenta nos **Quadros 4, 5 e 6** uma síntese dos resultados de forma a melhor visualizar a evolução dos indicadores.

Os dados do relatório se encontram no anexo **0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMASS**

#### 4.4 Planejamento das Próximas Atividades

- Apresentação dos resultados da 20ª Campanha de Amostragem;
- Realização da 21ª Campanha de Amostragem.

## **5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS**

O quadro abaixo apresenta o cronograma das atividades previstas deste Programa.





## Anexos

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMQASS

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMQASS

**20º Relatório de Monitoramento**  
***Barragem Duas Pontes***  
***AMPARO***

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	OBJETIVOS .....	5
3.	REFERENCIAL METODOLÓGICO .....	6
3.1.	REDE DE AMOSTRAGEM .....	6
3.2.	PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE .....	9
3.2.1.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	9
3.2.2.	QUALIDADE DOS SEDIMENTOS .....	14
4.	RESULTADOS OBTIDOS .....	18
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM .....	18
4.2.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	25
4.3.	QUALIDADE DOS SEDIMENTOS .....	63
5.	EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES .....	74
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	93
6.1.	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	93
6.2.	QUALIDADE DOS SEDIMENTOS .....	94
7.	EQUIPE TÉCNICA .....	95
8.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....	96
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
10.	ANEXOS .....	99

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório são apresentados os resultados obtidos na vigésima campanha (20ªC), efetuada nos dias 27 e 28 de fevereiro de 2023 (período chuvoso), do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Duas Pontes, projetada no rio Camanducaia, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

As campanhas realizadas entre outubro de 2018 a janeiro de 2020 correspondem à etapa prévia à implantação do empreendimento, compreendendo os períodos seco e chuvoso, enquanto as coletas efetuadas a partir de outubro de 2020 são referentes à fase de implantação do projeto, conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

**Quadro 1-1. Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Duas Pontes.**

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1ªC	03 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Pré-implantação
2ªC	22 e 23/04/2019	Transição chuvoso/seco	
3ªC	17 e 18/06/2019	Seco	
4ªC	12 a 14/08/2019	Seco	
5ªC	02 e 03/10/2019	Transição seco/chuvoso	
6ªC	13 e 14/01/2020	Chuvoso	
7ªC	08 e 09/10/2020	Transição seco/chuvoso	Implantação
8ªC	17 e 18/12/2020	Chuvoso	
9ªC	23 e 25/02/2021	Chuvoso	
10ªC	27 e 28/04/2021	Transição chuvoso/seco	
11ªC	29 e 30/06/2021	Seco	
12ªC	31/08/2021	Seco	
13ªC	28 e 29/10/2021	Transição seco/chuvoso	
14ªC	21 e 22/12/2021	Chuvoso	
15ªC	09 e 10/03/2022	Chuvoso	
16ªC	08 e 09/06/2022	Seco	
17ªC	30/08/2022	Seco	
18ªC	27/10/2022	Transição seco/chuvoso	
19ªC	21/12/2022	Chuvoso	
20ªC	27 e 28/02/2023	Chuvoso	

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSÓRCIO HIDROSTUDIO - THEMAG; DAEE, 2015), que instruiu a emissão da Licença Ambiental Instalação (LI) nº 2617, seguindo as diretrizes do Parecer Técnico

da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 069/20/IE. De acordo com o EIA, o projeto compreende uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagem, pois diminuirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema.

A implantação da Barragem Duas Pontes formará um reservatório para regularização de vazão e abastecimento público de aproximadamente 486 ha (N.A. máximo normal) no rio Camanducaia, com volume útil de 53,37 hm<sup>3</sup>.

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba. De acordo com a subdivisão do território brasileiro estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH nº 32/2003, essa bacia compõe o grupo de mananciais pertencentes à Região Hidrográfica do Paraná e integra, no estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Ugrhi 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ.

O rio Camanducaia nasce no município de Toledo, em Minas Gerais, e drena sucessivamente os municípios paulistas de Pedra Bela, Pinhalzinho, Monte Alegre do Sul e Amparo, no qual está projetada a Barragem Duas Pontes. A jusante, o curso desse rio serve como divisa municipal entre Pedreira e Santo Antônio de Posse, e prossegue até a sua foz na margem direita do rio Jaguari, à altura do município de Jaguariúna. O rio Camanducaia tem como principais contribuintes o rio Camanducaia-Mirim, os ribeirões Monte Alegre e do Pantaleão, na margem direita, o ribeirão do Pinhal e o córrego do Mosquito, na margem esquerda.

A Barragem Duas Pontes está projetada no médio curso do rio Camanducaia, a jusante da sede urbana de Amparo, nas proximidades da foz do córrego do Mosquito, contribuinte da margem esquerda, até a confluência com o córrego da Boa Vista, na margem esquerda, adjacente ao bairro Duas Pontes.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3) e os resultados obtidos (item 4) na 20ª campanha, além de um comparativo com as amostragens anteriores (item 5) e as considerações finais (item 6). Ao final do documento consta também a equipe técnica (item 7) e o cronograma de atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste monitoramento (item 8).

## 2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Duas Pontes tem como principais objetivos:

- Realizar o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos, tendo como indicadores parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos;
- Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual, incluindo amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado, nos braços tributários e nos pontos de captação da futura barragem;
- Acompanhar a evolução dos níveis tróficos e de comprometimento da qualidade das águas do reservatório;
- Registrar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pelas legislações vigentes;
- Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, o aporte de dejetos de animais, entre outras fontes de poluição existentes na respectiva bacia hidrográfica;
- Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório;
- Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos;
- Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório.



### 3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos foram orientados pelas diretrizes do Parecer Técnico da CETESB nº 069/20/IE de 10/06/2020 que subsidiou a emissão da LI. Na sequência, consta a caracterização da malha amostral (item 3.1), o detalhamento dos procedimentos adotados em campo (item 3.2), bem como os indicadores considerados na interpretação dos resultados.

#### 3.1. Rede de Amostragem

Na 20ª campanha, a rede de amostragem do Programa da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos compreendeu um total de dez pontos, distribuídos no rio Camanducaia e nos seus principais contribuintes (**Quadro 3.1-1** e na **Figura 3.1-1**).

Dentre estes, os pontos P01, P02, P03, situados no rio Camanducaia, P04 e P06, localizados no ribeirão do Pantaleão e no lago do córrego da Boa Vista, respectivamente, coincidem com os locais avaliados na etapa do diagnóstico ambiental do EIA (Consórcio HIDROSTUDIO - THEMAG; DAEE, 2015), os quais foram denominados no presente trabalho como pontos do Grupo A.

A rede de amostragem do monitoramento da qualidade das águas superficiais abrange ainda quatro pontos situados no rio Camanducaia (pontos P01M, P01J, P02M e P02J) e um no córrego do Mosquito (P05). Estes pontos foram estrategicamente posicionados nesses cursos d'água de forma a aferir as cargas poluidoras introduzidas na zona urbana de Amparo por efluentes industriais e sanitários. Estes locais foram reunidos como pontos do Grupo B.

Dentre os locais monitorados, o ponto P03 do presente programa coincide com o ponto CMDC02400, no rio Camanducaia, que integra a rede básica do monitoramento da CETESB (2021; 2022). Cabe indicar que, em campanhas anteriores deste programa, foram realizadas amostragens adicionais em pontos no rio Camanducaia (CMDC02050, CMDC02100 e CMDC02300), que não integram a atual malha amostral, com o objetivo de avaliar o aporte de cargas poluidoras.

**Quadro 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Duas Pontes - 20<sup>a</sup>C  
(Fevereiro/23).**

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K <sup>**</sup> )	
			Norte	Leste
<b>Pontos do Grupo A - Rede Básica do Programa</b>				
P01	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.487.667	310.735
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada	7.490.643	308.309
P03*		A jusante do futuro reservatório	7.489.942	306.877
P04	Ribeirão do Pantaleão	Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.490.897	308.731
P06	Córrego da Boa Vista	Lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.491.401	308.345
<b>Pontos do Grupo B - Monitoramento de Cargas Poluidoras</b>				
P01M	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.487.657	310.757
P01J		A montante do futuro reservatório	7.486.398	315.083
P02M		A montante do futuro reservatório	7.487.800	312.651
P02J		A montante do futuro reservatório	7.487.756	312.509
P05	Córrego do Mosquito	Braço contribuinte da margem esquerda do rio Camanducaia	7.487.446	311.100

Legenda: \* Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (CMD02400). \*\*Coordenadas em SIRGAS 2.000.



**Figura 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Duas Pontes.**

Fonte: Google Earth (2022).

### 3.2. Procedimentos de Coleta e Análise

As coletas e as análises de água e dos sedimentos foram realizadas sob a responsabilidade da empresa CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda. com a supervisão da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda. Todos os laboratórios envolvidos são acreditados segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

#### 3.2.1. Qualidade das Águas Superficiais

Com o objetivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais dos corpos hídricos monitorados, foi realizada uma série de análises físico-químicas, incluindo metais e semimetais e compostos orgânicos, análises biológicas, bacteriológicas e ecotoxicológicas, tendo como base a Resolução CONAMA 357/05. No **Quadro 3.2.1-1** consta a listagem dos parâmetros analisados, com a respectiva unidade, o Limite de Quantificação (L.Q.), a metodologia analítica adotada e os respectivos grupos de pontos onde os ensaios foram realizados.

Nos pontos do Grupo A, são analisados diversos parâmetros que possibilitam, dentre outros, os cálculos do Índice de Qualidade de Água – IQA e do Índice do Estado Trófico – IET. Nos pontos do Grupo B, é amostrado um conjunto básico de parâmetros, tendo em vista caracterizar principalmente o aporte de efluentes domésticos e industriais e acompanhar as cargas poluidoras geradas a montante do futuro reservatório Duas Pontes.

Adicionalmente, no ponto P03, situado a jusante do futuro reservatório e que corresponde ao local mais próximo da futura captação de água do projeto, foi avaliado um conjunto maior parâmetros em relação aos constantes nos Grupos A e B, incluindo aqueles que compõem o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP. Os ensaios de ecotoxicidade e de cianobactérias são avaliados na frequência quadrimestral, de acordo com o PBA, e foram amostrados na atual campanha.



**Quadro 3.2.1-1. Parâmetros Adotados na Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes.**

Parâmetro	Unidade	LQ / Faixa	Metodologias Analíticas
<b>Físico-Químicos</b>			
Alcalinidade Total	mg/L	5	SM23 2320B:2017
Carbono Orgânico Total #	mg/L	1	SM23 5310 B e C
Cianeto Livre	mg/L	0,005	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017
Cloreto Total	mg/L	0,01	EPA 300.1:1999
Cloro Residual Livre #	mg/L	0,01	SM23 4500-CI G:2017
Condutividade Elétrica*	µS/cm	1	SMEWW, 23ª Edição, 2017 - Método 2510 B
Cor Verdadeira	mg Pt/L	1	SM23 2120C:2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	3	SM23 5210B:2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	mg/L	5	SMEWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5220 D
Dureza Total	mg/L	0,05	SM23 2340B:2017
Fluoreto	mg/L	0,01	EPA 300.1:1999
Fosfato (como P)	mg/L	0,06	SM23 4500-PO4 C:2017
Fosfato (como PO4)	mg/L	0,06	SM23 4500-P-B/4500-P E:2017
Fosfato Dissolvido (como P)	mg/L	0,01	POP PA 161
Fósforo Orgânico	mg/L	0,02	POP PA 161
Polifosfato	mg/L	0,3	---
Fósforo Total	mg/L	0,02	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	EPA 300.1:1999
Nitrito (como N)	mg/L	0,01	EPA 300.1:1999
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,05	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,4	EPA 353.3:1974
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	0,05	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017
Nitrogênio Total	mg/L	0,1	SM23 4500-N C:2017
Óleos e Graxas Visíveis	-	-	---
Oxigênio Dissolvido*	mg/L	0,1	SM23 4500-O G:2017
pH*	-	1 a 14	SM23 4500B:2017
Potássio #	mg/L	0,06	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Potencial Redox*	mV	-1999 a 1999	SM23 2580B:2017
Sódio #	mg/L	0,06	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1	SM23 2540C:2017
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	1	SM23 2540D:2017
Sólidos Totais	mg/L	1	SM23 2540B:2017
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,1	SM23 2540F:2017
Sulfato	mg/L	0,01	EPA 300.1:1999
Salinidade*	%	0,1	---
Turbidez	UNT	0,4	SM23 2130B:2017
<b>Biológicos e Bacteriológicos</b>			
Clorofila a	µg/L	2,5/3,33/5,0	SM23 10200H:2017
Células de Cianobactérias <sup>##</sup>	cél./mL	1	SMEWW, 23ª Edição, 2017 – Método 10200 C, E, F

Parâmetro	Unidade	LQ / Faixa	Metodologias Analíticas
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. coli</i> )	UFC/100mL	1 a 100	SM23 9222D:2017
Coliformes Totais	UFC/100mL	1	SM23 9222B:2017
<b>Metais e Semimetais</b>			
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,006	SM23 3120B:2017
Alumínio Total #	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Arsênio Total	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Bário Total #	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Cádmio Total	mg/L	0,0002	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B
Chumbo Total	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Cobre Dissolvido	mg/L	0,006	SM23 3120B:2017
Cobre Total #	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Cromo Total	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Ferro Dissolvido	mg/L	0,006	SM23 3120B:2017
Ferro Total #	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Manganês Total	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Mercurio Total	mg/L	0,0001	EPA 7470A:1994
Níquel Total	mg/L	0,006	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
Zinco Total	mg/L	0,001	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142
<b>Compostos Orgânicos</b>			
Fenol	mg/L	0,001	EPA 420.1:1978
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,03	SM23 5540C:2017
Trihalometanos Totais #	µg/L	5	EPA 8260D:2018
<b>Ecotoxicidade</b>			
Toxicidade Crônica ( <i>Ceriodaphnia dubia</i> ) **	%	-	ABNT NBR 13373:2017

Legenda: \* Parâmetros medidos em campo. # Parâmetros exclusivos do ponto P03. ## parâmetro avaliado na frequência quadrimestral e os resultados são integrados ao Programa de Monitoramento da Biota Aquática \*\* parâmetro avaliado na frequência quadrimestral.

Previamente à tomada de amostras, foram anotadas em cada ponto de coleta as seguintes informações sobre os corpos d'água avaliados sobre e as condições predominantes do entorno, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos: identificação do ponto com os códigos adotados pelo projeto, localização geográfica com GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo durante a coleta, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas, largura aproximada do corpo d'água e estágio de preservação da mata ciliar, além do registro fotográfico.

Os trabalhos de campo incluíram ainda medições diretas para determinação das seguintes variáveis: temperatura do ar (termômetro), temperatura da água, pH, condutividade, potencial redox e oxigênio dissolvido (sonda multiparâmetros), profundidade e transparência (disco de Secchi dotado de trena) e velocidade de corrente (fluxímetro).

Os equipamentos utilizados em campo foram devidamente calibrados em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificados com padrões rastreáveis de forma a garantir a precisão e a exatidão dos dados obtidos.

A coleta de água foi realizada com base nos métodos propostos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW) 23ª edição (APHA, 2017) e pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011).

Em cada ponto amostral, coletaram-se amostras na superfície, que foram posteriormente transferidas para frascos específicos para cada tipo de análise. As amostras foram acondicionadas e mantidas refrigeradas durante o transporte até o laboratório da empresa CEIMIC.

Na maioria dos pontos no rio Camanducaia (P01M, P01J, P02M, P02J, P01 e P03), no ribeirão do Pantaleão (P04) e no córrego do Mosquito (P05) foram realizadas medições de vazão em paralelo às coletas de água superficial, que ocorreram no mesmo transecto de cada ponto de coleta, possibilitando aferir as cargas de fósforo total afluentes ao futuro reservatório, conforme estabelecido no Plano Básico Ambiental – PBA e validado no Parecer Técnico da CETESB nº 069/20/IE. Para essa medição, considerou-se a dimensão do curso d'água, incluindo largura, profundidade e velocidade de corrente, com utilização de um molinete fluviométrico.

Em laboratório, as análises seguiram as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA *et al.*, 2012, 2017), pela *United State Environmental Protection Agency* – USEPA (1974, 1994, 1999 e 2018), Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2017), além dos protocolos internos do laboratório, conforme detalhado anteriormente no **Quadro 3.2.1-1**. No **Anexo I** constam os relatórios de ensaio da qualidade da água e no **Anexo II** os resultados das medições de vazão.

- **Análise dos Dados**

Para avaliação dos resultados obtidos nos pontos amostrados, os dados foram consolidados em gráficos de barras, comparando-se com os valores determinados pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2. De acordo com essa resolução, as águas doces classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

Nas representações gráficas, a linha vermelha indica o Valor Máximo Permitido (VMP) de acordo com essa legislação e a ausência de barras significa valores abaixo do respectivo Limite de Quantificação do Método Analítico (LQ). Para oxigênio dissolvido (OD) e pH, as linhas indicam o valor mínimo e a faixa limite permitidos pela referida Resolução, respectivamente.

Na avaliação dos resultados, foram considerados, quando pertinente, os parâmetros da Portaria GM/MS nº 888 de 2021, que aborda o controle da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Utilizaram-se ainda o Índice de Qualidade da Água (IQA), o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP e o Índice de Estado Trófico (IET) da CETESB (2021), detalhados a seguir.

No presente relatório, adotaram-se ainda para comparação os dados obtidos nas campanhas anteriores deste monitoramento, sendo os principais resultados sintetizados no item 5. Consultaram-se também as informações mais recentes disponibilizadas pela CETESB do ponto CMDC02400, situado no rio Camanducaia, na ponte da rodovia SP – 107, a jusante do futuro reservatório Duas Pontes, conforme citado, para o qual foram realizadas quatro campanhas nos meses de janeiro, junho, agosto e outubro de 2021.

— **Índice de Qualidade da Água - IQA**

O IQA incorpora nove parâmetros considerados de maior relevância para a qualidade da água: temperatura da amostra, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Os valores de IQA apontam o grau de poluição orgânica no ambiente aquático gerado principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos no ambiente sem o adequado tratamento. Os resultados desse indicador oscilam entre 0 e 100, sendo expressos em cinco categorias: Ótimo ( $79 < IQA \leq 100$ ), Bom ( $51 < IQA \leq 79$ ), Regular ( $36 < IQA \leq 51$ ), Ruim ( $19 < IQA \leq 36$ ) e Péssimo ( $IQA \leq 19$ ).

— **Índice de Estado Trófico - IET**

O IET leva em consideração os dados relativos à clorofila-a e o fósforo total, tendo por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia e apontar o nível de enriquecimento das águas com nutrientes, processo que interfere diretamente no crescimento do fitoplâncton e de macrófitas aquáticas. Os resultados desse indicador são classificados nas categorias: Ultraoligotrófico ( $IET \leq 47$ ), Oligotrófico ( $47 < IET \leq 52$ ), Mesotrófico ( $52 < IET \leq 59$ ), Eutrófico ( $59 < IET \leq 63$ ), Supereutrófico ( $63 < IET \leq 67$ ) e Hipereutrófico ( $IET > 67$ ).

— **Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP**

O IAP é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas). O ISTO integra um grupo de substâncias que afetam à qualidade organoléptica da água (ferro total, manganês total, alumínio total, cobre total e zinco total), além de compostos tóxicos (potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio total, chumbo total, cromo total, mercúrio total e níquel total). Este indicador é aplicado apenas para o ponto P03, situado no rio Camanducaia, na frequência



quadrimestral, período em que há disponível o resultado de cianobactérias, que são obtidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, cujas coletas são concomitantes com às de qualidade da água.

Na ponderação dos resultados são adotadas as curvas de qualidade que levam em conta os padrões de potabilidade da Portaria GM/MS nº 888 de 2021 do Ministério da Saúde. Os resultados são classificados nas seguintes categorias: Ótima ( $79 < IAP \leq 100$ ), Boa ( $51 < IAP \leq 79$ ), Regular ( $36 < IAP \leq 51$ ), Ruim ( $19 < IAP \leq 36$ ) e Péssima ( $IAP \leq 19$ ).

#### — Estimativa de Cargas com Base nas Vazões

As cargas afluentes ao futuro reservatório foram estimadas por meio da multiplicação dos valores de vazão e de fósforo total (P), através da seguinte fórmula:

$$\text{Carga de fósforo total (kg P/dia)} = \text{Concentração de P (mg/L)} \times \text{vazão (m}^3/\text{s)} \times 86,4.$$

### 3.2.2. Qualidade dos Sedimentos

Com o objetivo de monitorar a qualidade dos sedimentos na Barragem Duas Pontes, avaliou-se um conjunto de parâmetros tendo como base a Resolução CONAMA 454/2012 e o *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME, 2001), incluindo análises físicas, dos nutrientes e dos metais e semimetais, conforme listagem apresentada no **Quadro 3.2.2-1**, onde consta a unidade, o Limite de Quantificação (LQ) e a metodologia analítica adotada. A amostragem dos sedimentos foi realizada nos pontos da rede básica do monitoramento - Grupo A (P01, P02, P03, P04 e P06). Conforme previsto no PBA os ensaios dos compostos orgânicos, HPAs, PCBs e de ecotoxicidade são realizados na frequência quadrimestral, segundo o PBA, não sendo avaliados na atual campanha.

**Quadro 3.2.2-1. Parâmetro Analisados na Caracterização da Qualidade dos Sedimentos – Barragem Duas Pontes.**

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
<b>Físicos</b>			
% Sólidos	%	0,05	SM23 2540B:2017
<b>Nutrientes e COT</b>			
Carbono Orgânico Total	%	0,3	Methods of Soil Science Society of America Book Series 5, part 3, cap.33:1996
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	27,9 a 53	USDA AH60C6 / SM22 4500-NH3 E
Fósforo Total	mg/kg	3,05 a 4,83	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
<b>Metais e Semimetais</b>			
Arsênio	mg/kg	0,078 a 0,0965	EPA 3051A:2007/EPA 7010:2007
Cádmio	mg/kg	0,305 a 0,483	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
Chumbo	mg/kg	0,305 a 0,483	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
Cobre	mg/kg	0,305 a 0,483	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
Cromo	mg/kg	0,305 a 0,483	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
Mercúrio	mg/kg	0,0183 a 0,0290	EPA 7471B:2007
Níquel	mg/kg	0,780 a 0,965	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
Zinco	mg/kg	0,305 a 0,483	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2014
<b>Granulometria</b>	g/kg	0,01	IAC BT106:2009
<b>Compostos Orgânicos Semivoláteis</b>			
<b>Pesticidas Organoclorados</b>			
Alaclor	µg/kg	8,53 a 14,5	---
Aldrin	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
DDD (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
DDE (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
DDT (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Dieldrin	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Dodecacloropentaciclodecano	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Endossulfan - ALFA	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Endossulfan - BETA	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Endossulfan Sulfato	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Endrin	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
HCH Alfa	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
HCH Beta	µg/kg	0,127 a 0,217	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
HCH Delta	µg/kg	0,127 a 0,217	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Hexaclorobenzeno	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,127 a 0,217	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Metolacloro	µg/kg	8,53 a 14,5	---
Metoxicloro	µg/kg	8,53 a 14,5	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,853 a 1,45	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007
<b>Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)</b>			
Acenafteno	µg/kg	2,58 a 4,26	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Acenaftileno	µg/kg	2,58 a 4,26	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Antraceno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Benzo(a)antraceno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Benzo(a)pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Criseno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	2,58 a 4,26	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Fenantreno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Fluoreno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Naftaleno	µg/kg	6,44 a 10,7	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
Total de HPAs (L. Holandesa)	µg/kg	6,44 a 10,7	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018
<b>PCBs</b>			
PCBs	µg/kg	0,255 a 0,434	EPA 3550C:2007/EPA 8082A:2000
<b>Ecotoxicológico</b>			
Toxicidade com <i>H. azteca</i> ##	%	---	ABNT NBR 15470:2021

Legenda: ## parâmetros avaliados na frequência quadrimestral.

A coleta dos sedimentos foi realizada com base nos métodos propostos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW) 23ª edição (APHA, 2017) e pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011).

As amostras foram obtidas com pegador do tipo Petersen, distribuídas em bandeja de inox para homogeneização e posteriormente acondicionadas em frascos específicos, sendo mantidas refrigeradas durante o transporte ao laboratório da empresa CEIMIC.

Em laboratório, as análises seguiram as metodologias descritas pela *Environmental Protection Agency* (EPA, 2000, 2007, 2014, 2018), *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW) 23ª edição (APHA, 2017) e ABNT (2021), segundo exposto anteriormente no **Quadro 3.2.2-1**. Os relatórios de ensaio referentes à análise de sedimentos constam no **Anexo III**.

- **Análise dos Dados**

Para caracterização da qualidade dos sedimentos coletados no rio Camanducaia e afluentes, os resultados obtidos foram comparados aos critérios de classificação definidos pela *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME, 2001), seguindo o modelo adotado no monitoramento da CETESB. Cabe indicar que os padrões de referência da CCME serviram como base para a delimitação de valores utilizados em nível nacional pela Resolução CONAMA 454/12, que é direcionada a materiais resultantes de processos de dragagem.

A CCME (2001) adota dois níveis de classificação dos sedimentos:

- ISQG (*Interium Sediment Quality Guidelines*) ou TEL (*Thereshold Effect Level*) - indica o limiar abaixo do qual há menor probabilidade de causar efeitos adversos à biota;
- PEL (*Problably Effect Level*) - limiar acima do qual há maior probabilidade provocar efeitos adversos à biota.

Os resultados dos parâmetros carbono orgânico total, nitrogênio Kjeldahl total e fósforo total foram comparados aos valores alertas previstos na Resolução CONAMA 454/12, tendo em vista que os mesmos não são contemplados no CCME (2001).

Os dados obtidos na avaliação da qualidade dos sedimentos também foram sistematizados em gráficos de barras, nos quais a linha vermelha indica o TEL ou o valor alerta. A ausência de barras significa valores abaixo do limite de quantificação (LQ) do método analítico.

— Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS

Para a análise dos diferentes parâmetros da qualidade dos sedimentos, aplicou-se também o CQS utilizado pela CETESB (2021). Dentre os indicadores adotados nesse índice, constam as concentrações de substâncias químicas (metais e semimetais), que permitem

classificar o ambiente em cinco categorias, Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima. Foram utilizados ainda os critérios para fósforo total e ecotoxicidade, conforme **Quadro 3.2.2-2**.

**Quadro 3.2.2-2. Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS.**

Critério*	Classificação				
	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
Sustâncias Químicas	Todos contaminantes em concentração inferior a TEL	O pior contaminante com concentração acima de TEL, mas inferior a 50% da distância entre TEL e PEL	O pior contaminante com concentração acima de TEL e superior a 50% da distância entre TEL e PEL, mas inferior a PEL	O pior contaminante com valor entre PEL e até 1,5 PEL	O pior contaminante com valor superando 1,5 PEL
Fósforo (mg/kg)	-	<750	-	>750 até 1.500	>1.500
Ecotoxicidade ( <i>Hyalella azteca</i> )	Não tóxico	-	Efeito subletal, redução no crescimento	Efeito agudo, mortalidade <50%	Efeito agudo, mortalidade ≥50%

Nota: (-) Não se aplica.

Fonte: CETESB (2021).

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Na sequência, é apresentada a caracterização dos corpos hídricos avaliados e os resultados das análises das águas e dos sedimentos, referentes à 20ª campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, realizada no período chuvoso (fevereiro/23).

##### 4.1. Caracterização dos Pontos de Amostragem

A síntese das medições locais e das observações de campo é apresentada no **Quadro 4.1-1**. No momento da coleta, o tempo esteve predominantemente bom, exceto na parte da manhã do dia 28/02 quando se realizaram as coletas nos pontos P01 e P04 e o tempo estava nublado, tendo ocorrido chuvas no dia anterior. A temperatura da água esteve entre 24°C e 27°C, com oscilação observada em função do horário de coleta e do grau de sombreamento no ponto amostrado.

**Quadro 4.1-1. Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Duas Pontes – 20°C (Fevereiro/23).**

Registros de Campo	Rio Camanducaia							Córrego do Mosquito	Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
	P01M	P01J	P02M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06
Data da Coleta	27/02/2023	27/02/2023	27/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	28/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	28/02/2023
Hora da Coleta	14:00	14:20	15:00	15:15	07:30	12:25	08:40	15:45	10:30	11:15
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Bom	Bom	Bom	Nublado	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Mata Ciliar	Parcialmente Preservada	Totalmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente preservada	Parcialmente alterada	Parcialmente Alterada	Ausente
Temperatura do Ar (°C)	29,3	28,3	28,3	29,1	23,9	27,1	24,3	28,1	27,3	29,3
Temperatura da Água (°C)	25	25	25	25	24	26	24	26	26	27
Profundidade (m)	1	1,2	1,7	1,9	1,2	1,2	1,5	0,6	0,7	3,0
Transparência (m)	0,2	0,25	0,2	0,2	0,15	0,25	0,2	0,35	0,4	0,6
Velocidade de corrente (m/s)	0,96	0,73	0,28	0,63	0,69	-	0,85	0,44	0,91	-

A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta obtido em fevereiro de 2023.

### **Rio Camanducaia**

O rio Camanducaia foi amostrado em sete segmentos principais estrategicamente posicionados, conforme detalhado a seguir, considerando a ordem de montante para jusante. As obras da Barragem Duas Pontes estão concentradas entre os pontos P02 e P03.

- **Ponto P01M**

O ponto P01M está situado na zona urbana de Amparo, sob a ponte que liga o Parque Cecap à rodovia SP-095 (**Fotos 4.1-1 e 4.1-2**). Neste segmento o rio Camanducaia é receptor de cargas poluentes advindas do distrito de Três Pontes (Amparo) e das partições a montante, além dos efluentes lançados, após tratamento, da indústria Cifa Têxtil, localizada na margem esquerda desse rio. Durante as atividades de campo, observou-se, no local, vegetação ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 1,0 m, com transparência de 0,2 m e velocidade de corrente de 0,96 m/s.



**Fotos 4.1-1 e 4.1-2: Ponto P01M - rio Camanducaia, na zona urbana de Amparo.**

- **Ponto P01J**

Este ponto se situa no rio Camanducaia cerca de 1 km a jusante do ponto de lançamento da Química Amparo – Ypê (**Fotos 4.1-3 e 4.1-4**), possibilitando avaliar os aportes potenciais dessa empresa, além de indicar eventuais lançamentos irregulares de efluentes domésticos originados nos bairros do entorno. Em campo, observou-se a mata ciliar parcialmente preservada, com profundidade aferida em 1,2 m, transparência de 0,25 m e velocidade da corrente de 0,73 m/s.





Fotos 4.1-3 e 4.1-4: Ponto P01J - rio Camanducaia, a jusante da Indústria Química Amparo.

- **Ponto P02M**

O ponto P02M se insere a montante do local de descarga dos efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) da cidade de Amparo, implantada à margem direita do rio Camanducaia, e também a montante da indústria Seara Alimentos, localizada na margem oposta deste rio (**Fotos 4.1-5 e 4.1-6**). Os registros de campo apontam mata ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 1,7 m e a transparência de 0,2 m, com velocidade de corrente de 0,28 m/s.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6: Ponto P02M – rio Camanducaia, a montante da ETE de Amparo e da indústria Seara Alimentos.

- **Ponto P02J**

O ponto P02J foi definido no rio Camanducaia, a jusante da ETE e da indústria Seara Alimentos (**Fotos 4.1-7 e 4.1-8**). Sobre esse local, há uma ponte da estrada municipal do Modelo. A montante do ponto monitorado verifica-se a presença de rochas. Os registros de campo apontam vegetação ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 1,9 m e transparência de 0,2 m, com velocidade de corrente de 0,63 m/s.





**Fotos 4.1-7 e 4.1-8: Ponto P02J - rio Camanducaia, a jusante da ETE de Amparo e do lançamento de efluentes da indústria Seara Alimentos.**

- **Ponto P01**

O ponto P01 está localizado a jusante da sede urbana de Amparo e da confluência do córrego do Mosquito, afluente da margem esquerda, que drena o distrito urbano de Arcadas (**Fotos 4.1-9 e 4.1-10**). Cerca de 1 km a jusante deste ponto encontra-se o reservatório da PCH dos Feixos. O ponto P01 dista cerca de 3 km a jusante da ETE de Amparo, recebendo ainda efluentes gerados por indústrias que utilizam esse rio como corpo receptor após tratamento e esgotos domésticos lançados “in natura” no ambiente. No local, registrou-se profundidade de 1,2 m e transparência de 0,15 m, com velocidade de corrente de 0,69 m/s. A vegetação ciliar se encontra totalmente preservada.



**Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P01 – Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório Duas Pontes.**

- **Ponto P02**

O ponto P02 está localizado a jusante da foz do ribeirão do Pantaleão no rio Camanducaia, cerca de 0,6 km a montante da barragem projetada Duas Pontes (**Fotos 4.1-11 e**

**4.1-12).** No entorno do P02 são desenvolvidas atividades agropecuárias. Durante a coleta, observou-se neste ponto mata ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 1,2 m e transparência de 0,25 m. Conforme citado, na margem direita do ponto P02 estão concentradas as obras da Barragem Duas Pontes.



**Fotos 4.1-11 e 4.1-12. Ponto P02 – Rio Camanducaia, a jusante da foz do ribeirão do Pantaleão.**

- **Ponto P03**

O ponto P03 está situado no rio Camanducaia cerca de 1,3 km a jusante do futuro reservatório projetado, na ponte da rodovia SP-107 - Prefeito Aziz Lian, em Amparo, coincidente com o ponto CMDC02400 monitorado pela rede básica da CETESB (**Fotos 4.1-13 e 4.1-14**). A jusante desse ponto encontra-se o bairro Duas Pontes. Em campo, verificou-se mata ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 1,5 m e transparência de 0,2 m. A velocidade da corrente foi de 0,85 m/s.



**Fotos 4.1-13 e 4.1-14. Ponto P03 – Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório projetado.**

- **Ponto P05 - Córrego do Mosquito**

Conforme citado, o córrego do Mosquito é um contribuinte da margem esquerda do rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes (**Fotos 4.1-15 e 4.1-16**). As águas deste córrego são receptoras de efluentes domésticos e industriais provenientes



do distrito de Arcadas. A mata ciliar é predominantemente alterada e são observados trechos destituídos de vegetação, com profundidade de 0,6 m e transparência de 0,3 m. A velocidade da corrente foi de 0,35 m/s.



**Fotos 4.1-15 e 4.1-16. Ponto P05 - córrego do Mosquito, próximo à foz.**

– **Ponto P04 - Ribeirão do Pantaleão**

O ribeirão do Pantaleão nasce no município de Serra Negra e percorre terrenos onde predominam atividades agropecuárias, com remanescentes de vegetação nativa, até a sua foz na margem direita do rio Camanducaia, no território municipal de Amparo. O ponto P04 representa o principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório Duas Pontes (**Fotos 4.1-17 e 4.1-18**).

No entorno observou-se mata ciliar parcialmente alterada, sendo constatados também trechos destituídos de vegetação bem como a presença de animais domésticos. Com profundidade de 0,7 m, o ribeirão do Pantaleão, no ponto P04, que apresentou águas com transparência de 0,4 m e velocidade de corrente de 0,91 m/s.



**Fotos 4.1-17 e 4.1-18. Ponto P04 – Ribeirão do Pantaleão.**

– **Ponto P06 - Córrego da Boa Vista (lago)**

O ponto P06 está situado em um lago na margem direita do rio Camanducaia, formado pelo represamento do córrego da Boa Vista, nas proximidades de sua foz. No entorno desse

ambiente predominam áreas de pastagem, em trecho quase que totalmente destituído de vegetação. Dentre os pontos da malha amostral, este lago constitui o único representativo de sistema lântico, enquanto os demais locais monitorados representam sistemas lóticos (**Fotos 4.1-19 e 4.1-20**). Na última amostragem, a profundidade na seção amostrada foi estimada em 3,0 m e transparência de 0,6 m.



**Fotos 4.1-19 e 4.1-20. Ponto P06 – Lago formado no córrego da Boa Vista.**

#### **4.2. Qualidade das Águas Superficiais**

No **Quadro 4.2-1** são descritos os resultados das análises de laboratório e das medições em campo dos parâmetros de qualidade das águas obtidos na 20ª campanha de monitoramento do projeto Barragem Duas Pontes (fevereiro de 2023). Conforme citado, os dados foram comparados aos valores máximos permitidos (VMP) que constam da Resolução CONAMA 357/05, para águas doces classes 2. Os resultados destacados em vermelho referem-se às concentrações não conformes com os limites estabelecidos por esse dispositivo legal.

**Quadro 4.2-1 - Resultados das Análises da Qualidade das Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes – 20°C (Fevereiro/23).**

Parâmetro	Unidade	VMP	Rio Camanducaia							Córrego do Mosquito	Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
			P01M	P01J	P02M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06
<b>Físico-Químicos</b>												
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	-	-	-	-	-	30,00	35,00	40,00	-	55,00	65,00
Carbono Orgânico Total #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	3,2	-	-	3,7
Cianeto Livre	mg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005
Cloreto Total	mg/L	250	-	-	-	-	1,35	1,43	1,25	-	0,91	0,61
Cloro Residual Livre #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,01	-	-	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	73,9	77,1	81,4	90,6	92,6	105,4	96,8	118,9	119,0	129,3
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	75	-	-	-	-	35	31	34	-	10	15
DBO	mg/L	5	14,38	3,51	22,46	17,5	< 3,00	8,15	6,49	16,55	3,91	< 3,00
DQO	mg/L	-	93,0	76,0	127,0	75,0	81,0	78,0	61,0	84,0	48,0	97,0
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	-	-	-	-	-	26,5	27,2	27,2	-	40,9	50,1
Fluoreto	mg/L	1,4	-	-	-	-	0,120	0,120	< 0,100	-	< 0,100	< 0,100
Fosfato (como P)	mg/L	-	< 0,06	0,092	0,092	0,215	0,123	0,521	0,552	0,153	0,307	0,184
Fosfato (como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/L	-	< 0,06	0,0687	0,0687	0,16	0,0917	0,39	0,412	0,115	0,229	0,137
Fosfato Dissolvido (como P)	mg/L	-	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Fósforo Orgânico	mg/L	-	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	0,08	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Polifosfato	mg/L	-	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,521	0,552	< 0,3	0,307	< 0,3
Fósforo Total <sup>(1)</sup>	mg/L	0,03; 0,1	0,105	0,119	0,0776	0,119	0,0832	0,217	0,153	0,0582	< 0,0500	0,0563
Nitrato (como N)	mg N/L	10	0,34	0,33	0,31	0,4	0,47	0,43	0,34	0,38	0,3	< 0,100
Nitrito (como N)	mg N/L	1	0,25	0,26	0,31	0,23	0,27	0,37	0,36	0,35	0,29	0,29
Nitrogênio Amoniacal <sup>(2)</sup>	mg/L	0,5 a 3,7	< 0,05	0,0727	0,0905	0,554	0,482	0,374	0,436	0,213	0,0611	< 0,05
Nitrogênio Orgânico	mg/L	-	2,74	0,871	0,556	0,786	1,68	< 0,4	0,694	0,718	0,796	0,972
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	-	2,74	0,944	0,646	1,34	2,16	0,677	1,13	0,931	0,857	0,972
Nitrogênio Total	mg/L	-	3,33	1,534	1,266	1,97	2,9	1,477	1,83	1,661	1,447	1,262

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS  
SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS



Parâmetro	Unidade	VMP	Rio Camanducaia							Córrego do Mosquito	Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista	
			P01M	P01J	P02M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06	
Óleos e Graxas Visíveis	-	Ausentes	-	-	-	-	-	-	-	Ausente	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5	7,5	7,7	6,7	6,9	6,8	6,8	7,0	6,9	6,2	7,2	
pH	-	6-9	6,94	6,58	6,71	6,84	6,93	7,22	6,74	6,89	7,01	7,36	
Potássio #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	3,91	-	-	3,37	
Potencial Redox	mV	-	< 0,3	-36	-51,00	-74	18	-44	-29	-62	-38	-44	
Sódio #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	4,73	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	30	64	39	61	95	95	128	63	112	100	
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	60	54	53	60	125	115	208	12	19	< 1,00	
Sólidos Totais	mg/L	-	90	118	92	121	220	210	336	75	131	100	
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	-	< 0,1	0,2	0,4	0,4	0,1	< 0,1	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Sulfato	mg/L	250	-	-	-	-	5	5	4	-	2	1	
Salinidade	‰	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	
Turbidez	UNT	100	27,9	23	22,4	20,8	63	83,5	85,3	15,4	19,3	7,16	
<b>Biológicos e Bacteriológicos</b>													
Clorofila-a	µg/L	30	-	-	-	-	< 1,37	< 1,00	< 1,00	-	< 1,00	15,35	
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. coli</i> )	UFC/100mL	1.000	90.000	350.000	390.000	820.000	320.000	15.000	220.000	410.000	1.500	< 1,0	
Coliformes Totais	NMP/100mL	-	87.000	160.000	240.000	520.000	380.000	170.000	240.000	20.000.000	33.000	1.800	
<b>Metais e Semimetais</b>													
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	-	-	-	-	0,219	0,227	0,418	-	0,00896	0,0221	
Alumínio Total #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	3,17	-	-	2,01	
Arsênio Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,00200	< 0,00200	< 0,00600	-	< 0,00200	< 0,00200	
Bário Total #	mg/L	0,7	-	-	-	-	-	-	0,0785	-	-	0,0575	
Cádmio Total	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020	-	< 0,00020	< 0,00020	
Chumbo Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,00600	< 0,00600	< 0,00600	-	< 0,00600	< 0,00600	
Cobre Dissolvido	mg/L	0,009	-	-	-	-	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500	-	< 0,00500	0,00576	

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS  
SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS



Parâmetro	Unidade	VMP	Rio Camanducaia							Córrego do Mosquito	Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista	
			P01M	P01J	P02M	P02J	P01	P02	P03	P05	P04	P06	
Cobre Total #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0148	-	-	0,0112
Cromo Total	mg/L	0,05	-	-	-	-	< 0,00600	< 0,00600	< 0,00600	-	< 0,00600	< 0,00600	< 0,00600
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	-	-	-	-	0,296	0,183	0,408	-	0,0632	0,426	0,426
Ferro Total #	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	4,27	-	-	-	2,56
Manganês Total	mg/L	0,1	-	-	-	-	0,116	0,168	0,155	-	0,112	0,103	0,103
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	-	-	-	-	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	-	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Níquel Total	mg/L	0,025	-	-	-	-	< 0,00600	< 0,00600	< 0,00600	-	< 0,00600	< 0,00600	< 0,00600
Zinco Total	mg/L	0,18	-	-	-	-	0,0118	0,0203	0,0105	-	0,309	0,00869	0,00869
<b>Compostos Orgânicos</b>													
Fenol	mg/L	0,003	-	-	-	-	0,0019	< 0,001	0,002	-	-	-	< 0,001
Surfactantes (como LAS)	mg/L LAS	0,5	-	-	-	-	0,0647	0,0388	0,125	-	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Trihalometanos Totais #	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 5	-	-	-	< 5

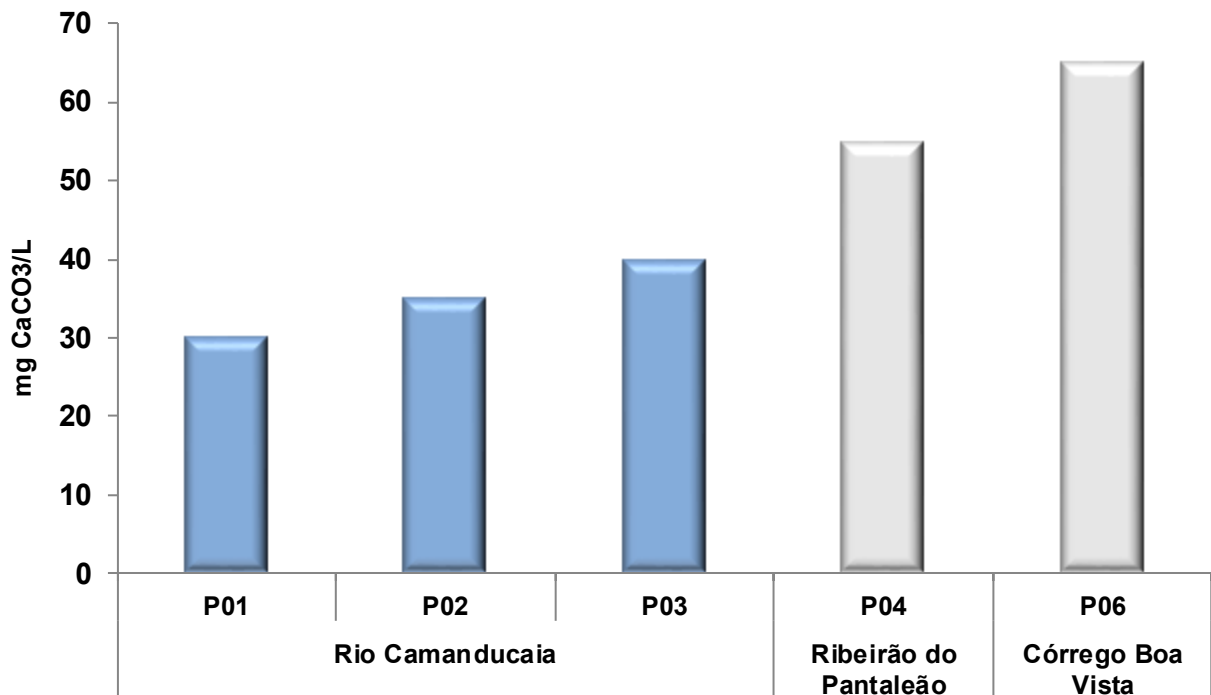
Legenda: VMP – Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2. Para oxigênio dissolvido e pH, o VMP corresponde ao valor mínimo e à faixa limite estabelecida pela legislação, respectivamente. (-) Não se aplica ou não analisado. <sup>(1)</sup> O VMP para fósforo total em ambientes lóticos é de 0,1 mg/L e para ambientes lênticos é de 0,03 mg/L. <sup>(2)</sup> O limite de nitrogênio amoniacal varia conforme o pH (2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5). # Parâmetro analisado somente em P03 e P06.

Na sequência, são descritos os resultados das principais variáveis analisadas na rede amostral da Barragem Duas Pontes, na campanha realizada em fevereiro de 2023, possibilitando estabelecer uma comparação entre os pontos analisados. Nas representações gráficas, a linha em vermelho indica o valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2. Cabe indicar que não foram elaborados gráficos para os parâmetros cujos resultados foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico em todos os pontos ou na maioria.

- **Parâmetros Físico-Químicos**

- **Alcalinidade Total**

A alcalinidade total é representada pela presença de íons como bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, que têm característica básica e, portanto, indica a capacidade da água em neutralizar os ácidos. Esse parâmetro não possui padrão estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. Os resultados de alcalinidade obtidos malha amostral da Barragem Duas Pontes na última campanha, no período chuvoso, variaram desde 30 mg/L (P01, rio Camanducaia) até 65 mg/L (P06, lago do córrego Boa Vista), conforme o **Gráfico 4.2-1**.



**Gráfico 4.2-1 – Alcalinidade Total nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

- **Cianeto Livre**

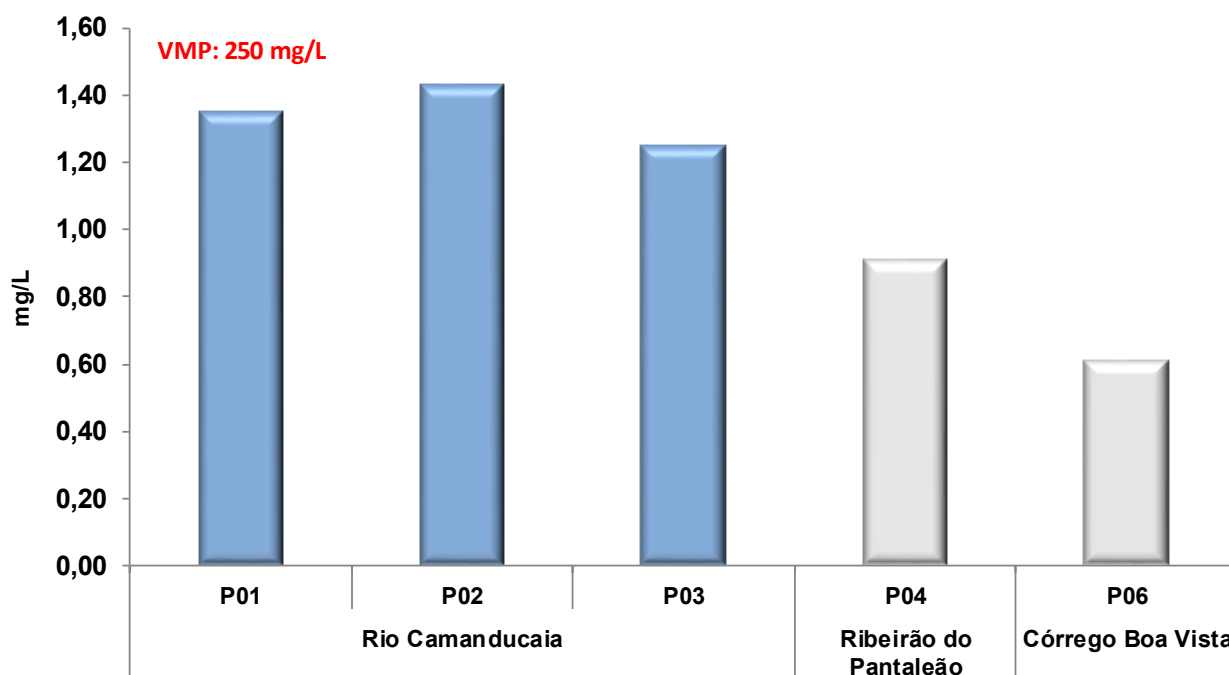


Os cianetos podem ser gerados em várias atividades industriais, tais como galvanização e produção de plásticos, sendo bastante tóxicos na forma iônica. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 0,005 mg/L de cianeto livre.

Na 20ª campanha, os cianetos livres permaneceram em níveis inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 0,005 mg/L) em todas as amostras, estando, portanto, em conformidade com a legislação (**Quadro 4.2-1**).

#### — Cloreto Total

O cloreto é um constituinte encontrado geralmente com baixas concentrações em águas naturais, exceto em zonas costeiras e em regiões do semiárido onde são maiores os níveis de evaporação das águas superficiais. Concentrações mais elevadas desse íon constituem indícios de contaminação das águas por esgotos sanitários. A Resolução CONAMA 357/05 determina o valor máximo de 250 mg/L para cloreto em águas doces classe 2. Na rede amostral foram computados baixos teores de cloreto entre 0,61 mg/L (P06, córrego Boa Vista) e 1,43 mg/L (P02, rio Camanducaia), estando, portanto, todos os resultados em conformidade com o padrão da legislação (**Gráfico 4.2-2**).



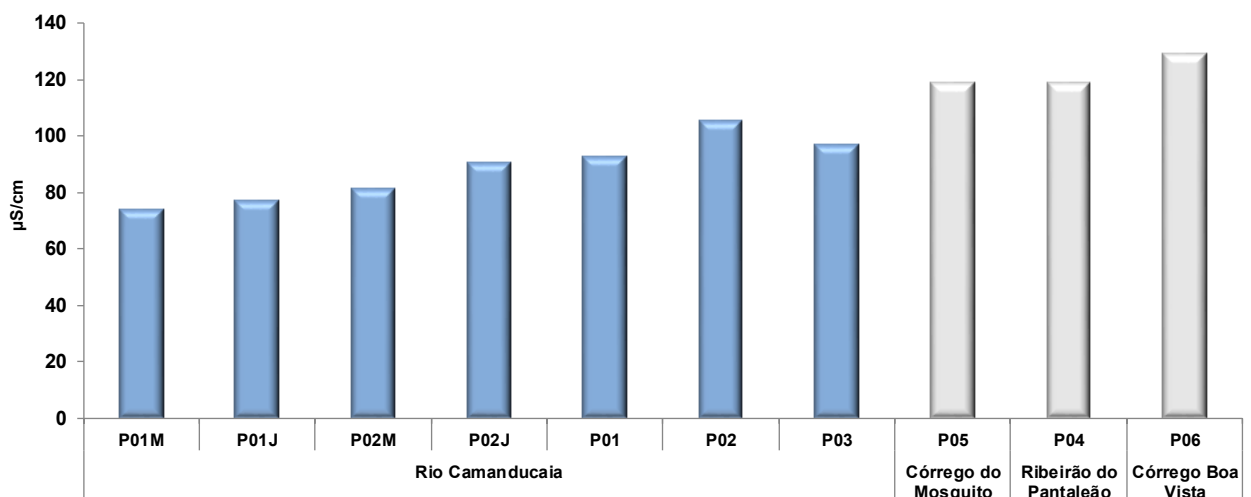
**Gráfico 4.2-2 –Cloreto Total nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: VMP = valor máximo permitido estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg/L).

#### — Condutividade Elétrica

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade do meio aquático em conduzir corrente elétrica em função da concentração dos íons presentes, como cloretos, sendo influenciada pela temperatura e pH. Segundo Esteves (1998), em rios tropicais, os valores de condutividade elétrica estão relacionados com as características geoquímicas da bacia de drenagem e também com as variações sazonais. Contudo, em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em águas doces indicam ambientes impactados (CETESB, 2021).

Os dados obtidos na 20ª campanha, em período chuvoso, demonstram que a condutividade superou 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em parte dos pontos da rede amostral, com um mínimo de 74  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (P01M, a montante do futuro reservatório), chegando ao máximo de 129  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , no ponto P06 (ambiente lântico), córrego Boa Vista (**Gráfico 4.2-3**). Esse resultado possivelmente reflete a lixiviação de sólidos da bacia de drenagem. Os valores mais acentuados nos pontos próximos ou a jusante do corpo principal do reservatório pode refletir, ainda, contribuições de sólidos das obras da Barragem Duas Pontes.



**Gráfico 4.2-3 - Condutividade Elétrica nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

#### — Salinidade

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, as águas doces possuem salinidade igual ou inferior a 0,5‰. Na 20ª campanha, os resultados obtidos em todos os locais amostrados foram enquadrados nessa classificação, com valores inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 0,1‰) (**Quadro 4.2-1**).

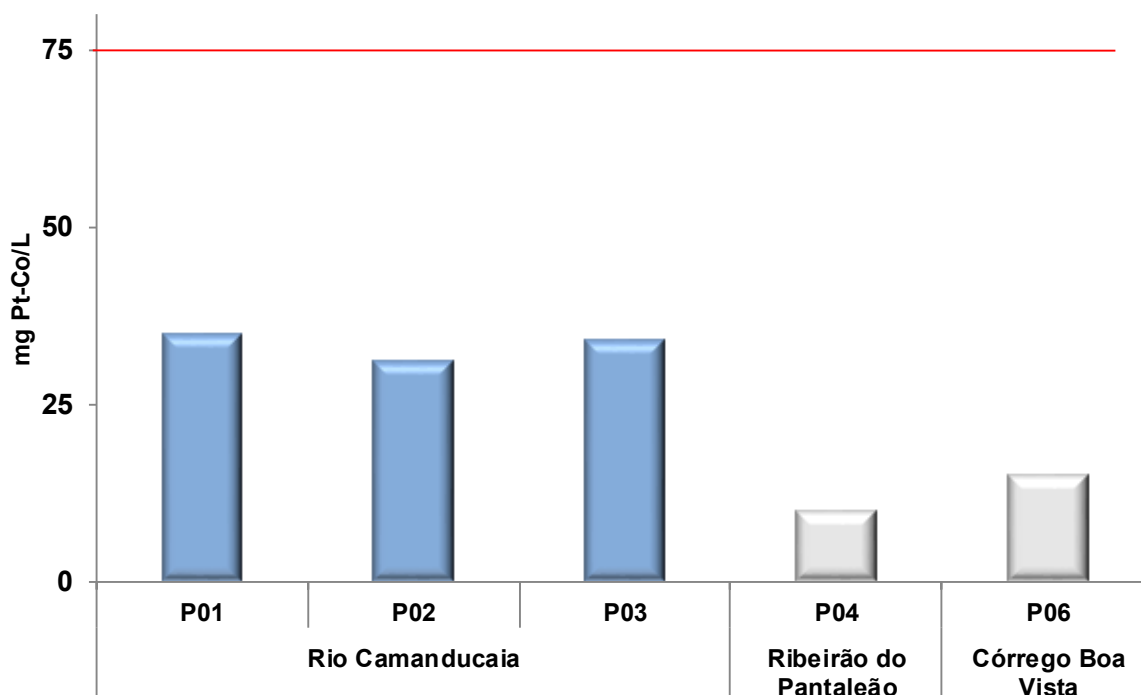
#### — Cor Verdadeira

A cor verdadeira das águas se deve à presença de substâncias em solução, geralmente resultantes da decomposição de restos vegetais, tais como ácidos fúlvicos e húmicos, que conferem aos cursos d'água uma coloração amarelada a marrom, assumindo tonalidade mais escura na presença de compostos de ferro e manganês.

A introdução de sólidos a partir da bacia de drenagem, a ressuspensão dos sedimentos e o desenvolvimento do fitoplâncton, em geral, afetam as propriedades óticas de um corpo d'água através do aumento da cor e também da turbidez. A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 75 mg Pt/L de cor verdadeira para águas doces classe 2.

Os níveis de cor detectados no rio Camanducaia e nos contribuintes atenderam ao padrão da legislação, em todos os pontos. No rio Camanducaia, a cor oscilou entre 31 mg Pt/L (P02) e 35 mg Pt/L (P01), enquanto nos contribuintes os valores registrados foram de 10 mg Pt/L (P04) e 15 mg Pt/L (P06), conforme **Gráfico 4.2-4**. Assim, nesta campanha, efetuada no período chuvoso, as obras de implantação da Barragem Duas Pontes não resultaram em interferências neste parâmetro.

No monitoramento conduzido pela CETESB (2021; 2022) foi reportado nível elevado de cor verdadeira nos períodos chuvosos de fevereiro de 2020 e janeiro de 2021, respectivamente com 222 mg Pt/L e 103 mg Pt/L, no ponto CMDC02400, o qual conforme citado encontra-se à altura do P03 deste monitoramento.



**Gráfico 4.2-4 - Cor Verdadeira das Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C  
(Fevereiro/23).**

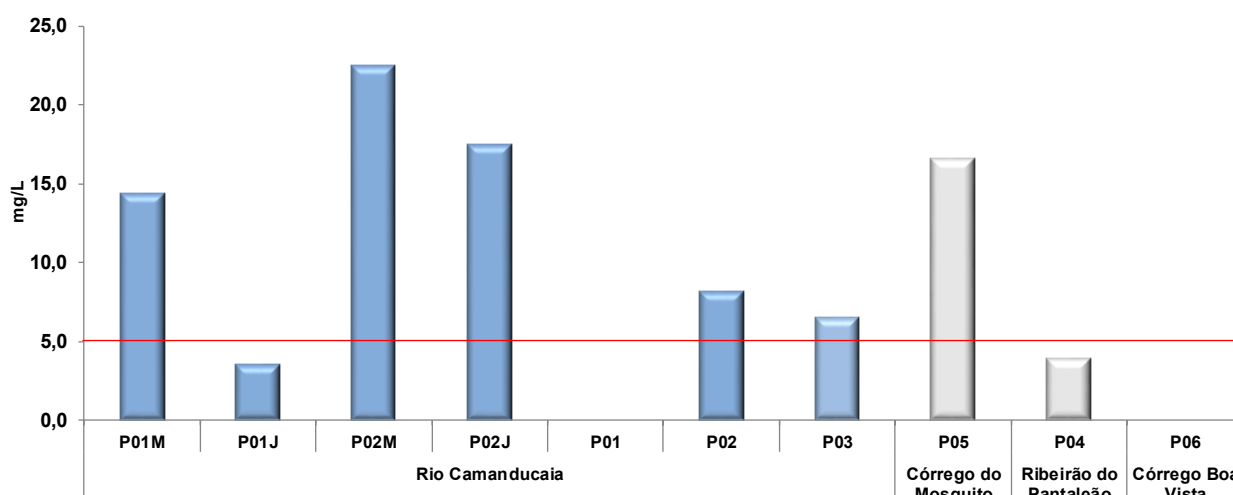
Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (75 mg Pt/L).

— **Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e Demanda Química de Oxigênio - DQO**

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por meio de decomposição biológica aeróbia, formando subprodutos na forma inorgânica estável. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 5 mg/L de DBO. A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica por meio de um agente químico. Como a DBO afere apenas a fração biodegradável, quanto mais esse valor se aproximar da DQO, maior é o potencial de degradação biológica dos compostos presentes em determinada amostra. Não há na Resolução CONAMA 357/05 um padrão para a variável DQO.

Nos cursos d'água avaliados, as concentrações de DBO permaneceram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 3 mg/L) em dois pontos da malha amostral (P01 e P06), com duas detecções em conformidade com o padrão da normativa (P01J e P04) e seis resultados ultrapassando o valor máximo permitido, localizados nos pontos P01M, P02M, P02J, P02, P03 e P05 com valores entre 6,5 mg/L (P03) e 22,5 mg/L (P02M), conforme **Gráfico 4.2-5**. De modo geral, em amostragens anteriores, o rio Camanducaia tendeu a apresentar elevadas concentrações de DBO (item 5), principalmente na proximidade da zona urbana de Amparo e sobretudo no período chuvoso.

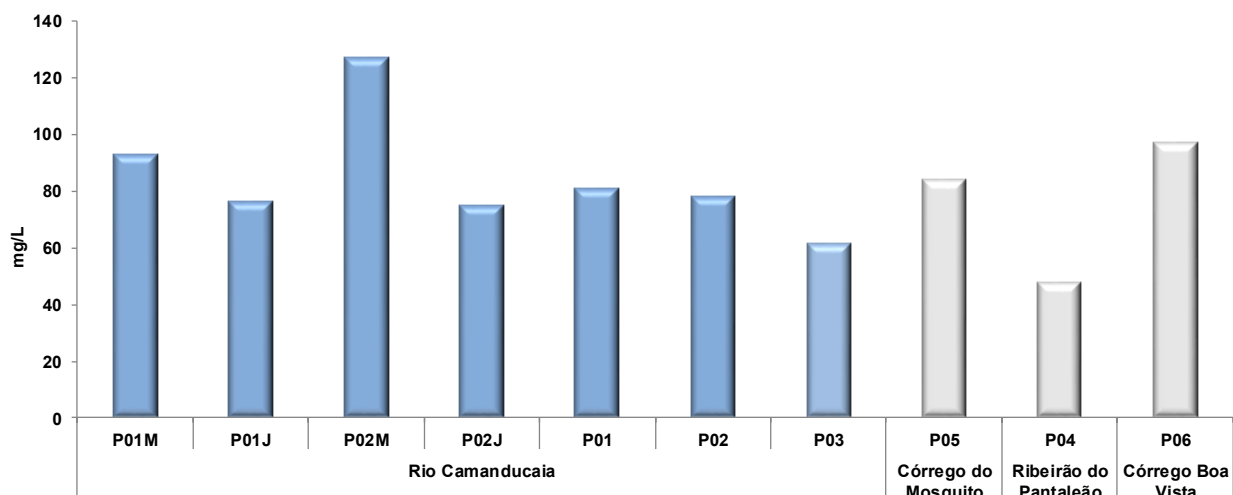
De acordo com a CETESB (2020), a percentagem da população atendida pelos serviços de coleta de esgotos na zona urbana de Amparo corresponde a 95%, porém apenas 55% recebem tratamento, o que resulta em uma elevada carga remanescente de 1.674 kg DBO/dia. No monitoramento desenvolvido pela CETESB no rio Camanducaia (ponto CMD02400), as concentrações de DBO atenderem ao padrão legal, na metade das campanhas realizadas ao longo do ano de 2020, ocorrendo não conformidades em setembro e novembro de 2020, com 5,59 mg/L e 13,16 mg/L, respectivamente, (CETESB, 2021).



**Gráfico 4.2-5 - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (5 mg/L).

Os níveis de DQO variaram no rio Camanducaia entre 61,0 mg/L (P03, a jusante do futuro reservatório) até 127,0 mg/L (P02M, junto à malha urbana). Dentre os contribuintes, o córrego Boa Vista (P06) obteve o maior valor, com 97,0 mg/L e o ribeirão do Pantaleão (P04) o menor, 48,0 mg/L (**Gráfico 4.2-6**).



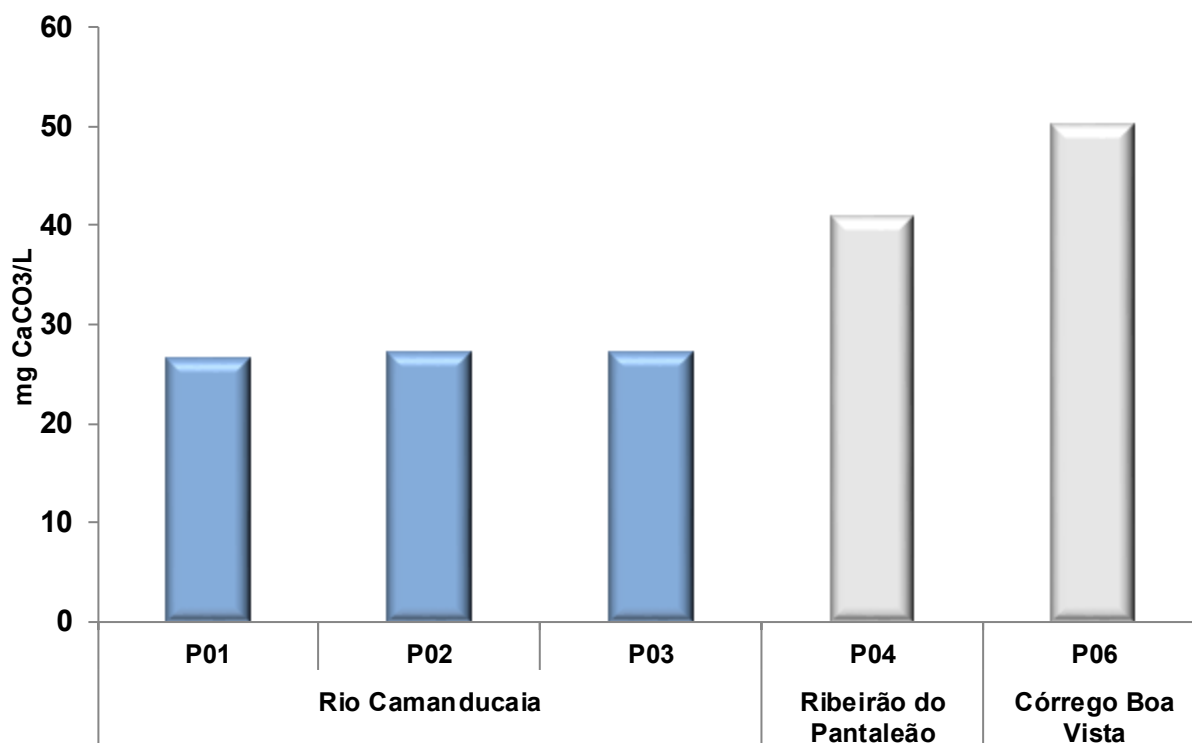
**Gráfico 4.2-6 - Demanda Química de Oxigênio - DQO nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

#### - Dureza Total

A dureza da água é a medida da sua capacidade de precipitar sabão, isto é, nas águas que a possuem os sabões se transformam em complexos insolúveis, não formando espuma até

que o processo se esgote. São quatro os principais compostos que conferem dureza às águas: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, sulfato de cálcio e sulfato de magnésio, sendo a principal fonte a passagem das águas pelo solo, com a dissolução de rochas calcárias pelo gás carbônico da água. As águas tratadas em estações convencionais apresentam dureza geralmente um pouco superior à das águas brutas devido ao uso da cal hidratada (CETESB, 2021).

Na malha amostral, os valores de dureza no rio Camanducaia estiveram entre 26,5 mg/L (P01) e 27,2 mg/L (P02 e P03), enquanto nos contribuintes as concentrações oscilaram entre 40,9 mg/L, no ribeirão do Pantaleão (P04), e 50,1 mg/L, no lago do córrego Boa Vista (P06), conforme o **Gráfico 4.2-7**.



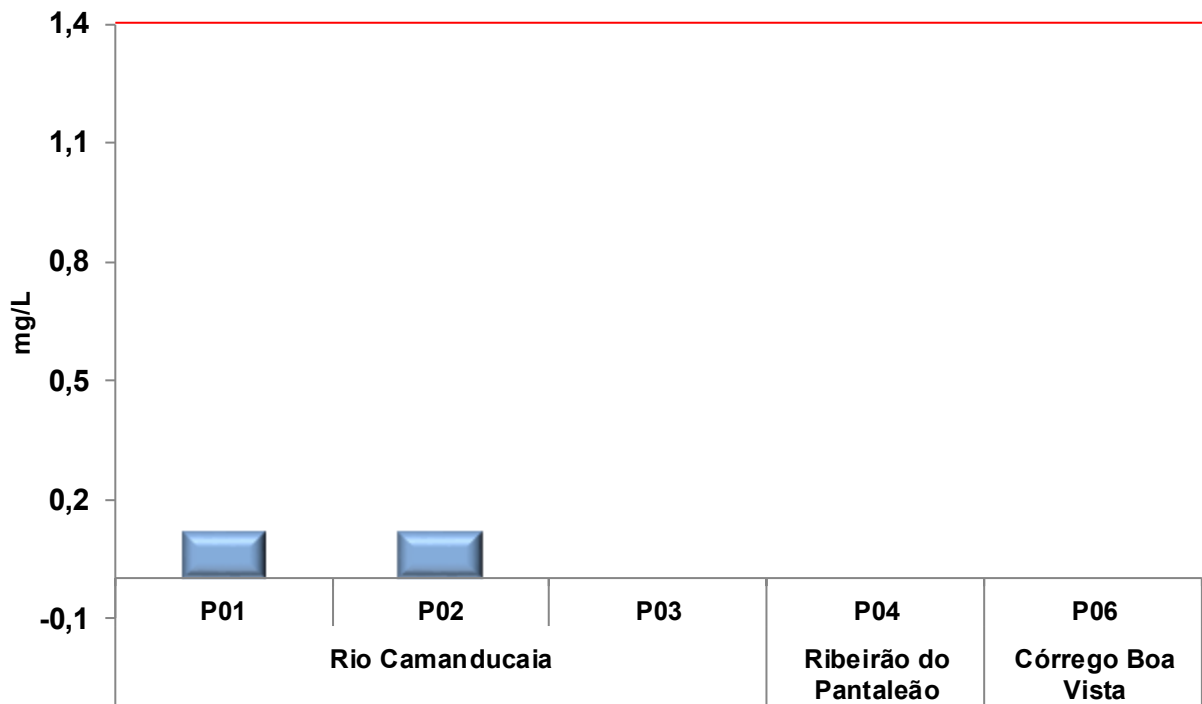
**Gráfico 4.2-7 – Dureza Total nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20°C  
(Fevereiro/23).**

#### — Fluoreto Total

Fluoreto é a forma iônica do flúor, sendo normalmente encontrado em águas naturais em níveis traço, enquanto as concentrações elevadas geralmente estão associadas a fontes subterrâneas. Em locais onde existem minerais ricos em flúor, as águas podem ter concentrações que superam 10 mg/L. Alguns efluentes industriais também descarregam fluoreto nas águas naturais, tais como indústrias de vidro e de fios condutores de eletricidade (CETESB,

2021). A Resolução CONAMA determina o máximo de 1,4 mg/L de fluoreto para águas doces classe 2.

Na rede amostral, as concentrações de fluoreto nesta 20ª campanha atenderam ao padrão legal em todos os pontos avaliados, com máximo de 0,12 mg/L no rio Camanducaia (P01 e P02), conforme o **Gráfico 4.2-8**.



**Gráfico 4.2-8 – Fluoreto Total nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha indica o valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1,4 mg/L).

#### — **Série de Fósforo e Cargas de Fósforo Total**

O fósforo na água se apresenta principalmente nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. Em comparação com outros componentes estruturais dos seres vivos, o fósforo é o menos abundante e em geral o principal fator limitante à produtividade dos sistemas hídricos. As fontes de fósforo nas águas nas áreas urbanas estão associadas principalmente à introdução de esgotos domésticos e industriais, enquanto nas zonas rurais prevalecem as fontes difusas, associadas aos dejetos de bovinos, de aves, além de fertilizantes agrícolas.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece os limites de fósforo total de 0,03 mg/L (ambiente lântico), 0,050 mg/L (ambiente intermediário) e 0,1 mg/L (ambientes lóticos). Para as

parcelas de fosfato (como P), fosfato (como  $\text{PO}_4$ ), fosfato dissolvido (como P), fósforo orgânico e polifosfato essa legislação não prevê valores máximos permissíveis.

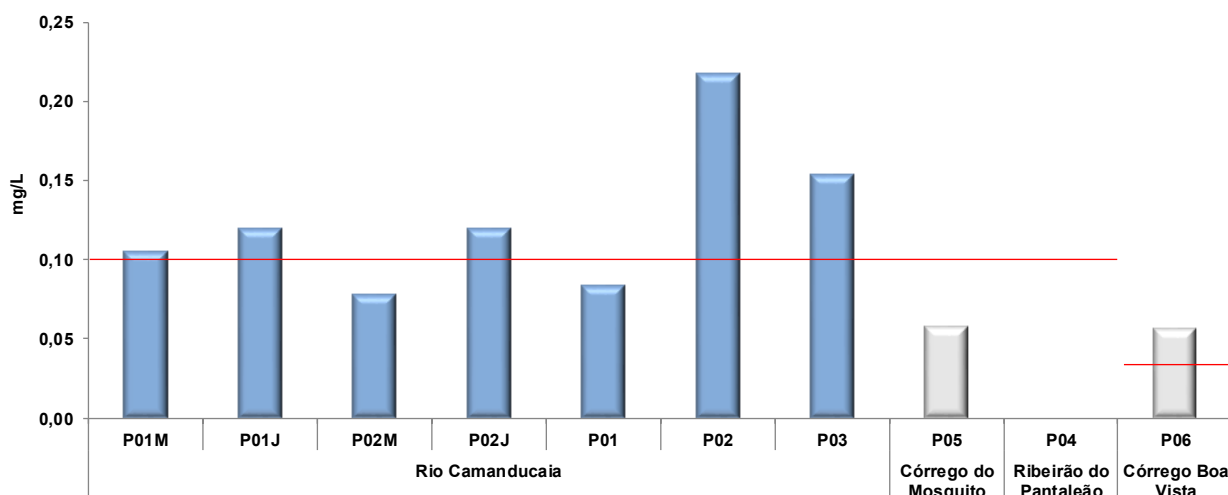
O fosfato como P e como  $\text{P}_2\text{O}_5$  mostrou maior concentração a jusante do corpo do reservatório (P03), com 0,552 mg/L e 0,412 mg/L, respectivamente, indicando um gradiente de aumento ao longo do rio Camanducaia. O fósforo dissolvido apresentou concentrações inferiores ao LQ do método (0,06 mg/L) em todos os pontos amostrais, enquanto o fósforo orgânico e o polifosfato, apesar de grande número de amostras abaixo do LQ, mostraram concentração quantificável e maior valor em P01 (0,08 mg/L) e P03 (0,552 mg/L), respectivamente.

As análises de fósforo total na 20ª campanha demonstram concentrações elevadas na maior parte dos pontos monitorados ao longo do rio Camanducaia, atingindo um pico mais elevado no corpo do futuro reservatório (P02), com 0,217 mg/L, superando o padrão legal na maioria dos pontos. Em dois pontos do rio Camanducaia ocorreram valores dentro da legislação (P01 e P02M). Dentre os contribuintes monitorados, também foi reportado teor de fósforo no lago do córrego Boa Vista (P06), acima do padrão da normativa para ambientes lênticos, com 0,0563 mg/L, possivelmente em função da hidrodinâmica deste ambiente que tende a acumular nutrientes. Adicionalmente, no ribeirão do Pantaleão (P04), a concentração permaneceu abaixo do limite de quantificação, enquanto no córrego do Mosquito (P05) foi registrada concentração deste nutriente em conformidade com o padrão para águas classe 2 (0,0582 mg/L) (**Gráfico 4.2-9**).

De modo geral, os elevados teores deste nutriente no rio Camanducaia e contribuintes refletem principalmente o aporte de esgotos domésticos e industriais no próprio rio, além das contribuições de cargas difusas na bacia.

A acentuada concentração de fósforo total no rio Camanducaia também foi reportada em amostragens anteriores deste programa, conforme detalhado no item 5. De forma similar, no monitoramento da CETESB no rio Camanducaia (ponto CMD02400), as concentrações de fósforo foram elevadas, entre 0,3 mg/L e 0,6 mg/L, no ano de 2020 (CETESB, 2021) e entre 0,2 mg/L e 0,3 mg/L em 2021 (CETESB, 2022), superando o limite da legislação. Ainda de acordo com esta instituição, municípios com carências nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, a exemplo de Amparo e Monte Alegre do Sul, contribuem com uma parcela da carga de DBO e de fósforo total que aporta ao rio Camanducaia.





**Gráfico 4.2-9 – Fósforo Total nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: As linhas vermelhas correspondem ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L para ambientes lóticos e 0,03 mg/L para ambientes lênticos).

Conforme anteriormente citado, em todos os pontos no rio Camanducaia e nos seus dois principais contribuintes (P04 e P05) foram realizadas medições de vazão concomitantes às amostragens de fósforo, tendo em vista determinar as cargas deste nutriente que potencialmente podem atingir o futuro reservatório de Duas Pontes. No **Quadro 4.2-2** são descritos os resultados da concentração de fósforo total, da vazão e das cargas estimadas de fósforo total. Ressalta-se que para estimativa da contribuição do ribeirão do Pantaleão (P04) cuja concentração de fósforo total esteve abaixo do limite de quantificação do método analítico, considera-se o próprio valor de limite (L.Q. = 0,05 mg/L).

**Quadro 4.2-2 - Resultados de Vazão, das Concentrações e das Cargas de Fósforo Total – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

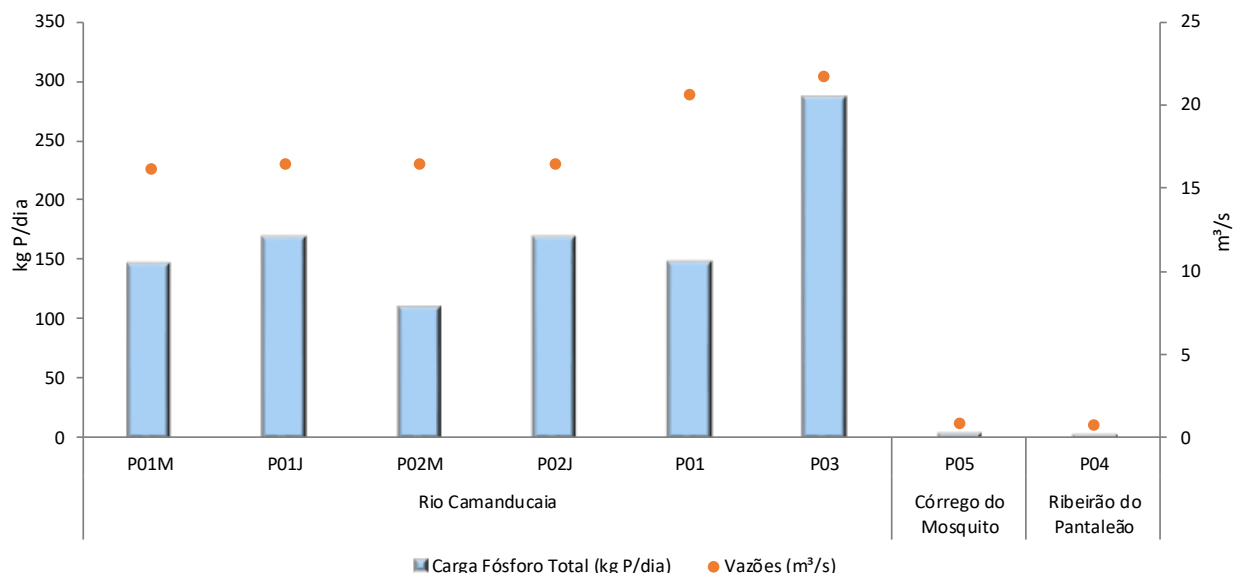
Curso d'Água/ Ponto		Concentração Fósforo Total (mg/L)	Vazões (m³/s)	Carga Fósforo Total (kg P/dia)
Rio Camanducaia	P01M	0,105	16,13	146,33
	P01J	0,119	16,42	168,82
	P02M	0,0776	16,38	109,82
	P02J	0,119	16,40	168,62
	P01	0,0832	20,57	147,87
	P03	0,153	21,64	286,06
Córrego do Mosquito	P05	0,0582	0,88	4,43
Ribeirão do Pantaleão	P04	0,05	0,76	3,28

Nota: Valores em vermelho indicam ultrapassagem do valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2.

As vazões obtidas nos pontos monitorados do rio Camanducaia atingiram o máximo de 21,64 m<sup>3</sup>/s, valor acima da vazão média estimada no local do barramento (equivalente a 13,77 m<sup>3</sup>/s), conforme Ofício nº 420/2020/SRE/ANA). Nos contribuintes, a vazão ficou entre 0,76 m<sup>3</sup>/s e 0,88 m<sup>3</sup>/s, no ribeirão do Pantaleão (P04) e no córrego do Mosquito (P05), respectivamente. Os valores encontrados nesta 20ª campanha são superiores aos registrados na campanha anterior de dezembro/2022, quando a vazão máxima no rio Camanducaia foi de 9,64 m<sup>3</sup>/s, ainda que ambas tenham sido realizadas no período chuvoso.

As cargas obtidas no rio Camanducaia oscilaram entre 109,82 kg P/dia (P02M) e 286,06 kg P/dia (P03). Nas coletas anteriores, o rio Camanducaia tendeu a apresentar elevada carga de fósforo, sendo que no eixo da futura barragem (P03) o valor médio de carga é de 120,9 kg P/dia, ocorrendo picos pontualmente mais elevados, sobretudo na estação chuvosa. Para o rio Camanducaia como um todo, foi verificada carga média diária de fósforo de cerca de 109,4 kg P/dia ao longo de todo o monitoramento.

Conforme indicado anteriormente, a acentuada carga de P reflete principalmente a deficiência no sistema de saneamento básico, que resultam em lançamentos de esgotos industriais gerados na zona urbana de Amparo, além do aporte cargas difusas, sobretudo após a ocorrência de chuvas. Os tributários apresentaram cargas expressivamente menores do que o rio Camanducaia na presente campanha. Os dados de vazão e de cargas de fósforo total estão ilustrados no **Gráfico 4.2-10**.



**Gráfico 4.2-10 - Cargas de Fósforo Total e Vazão – Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

— **Série de Nitrogênio**

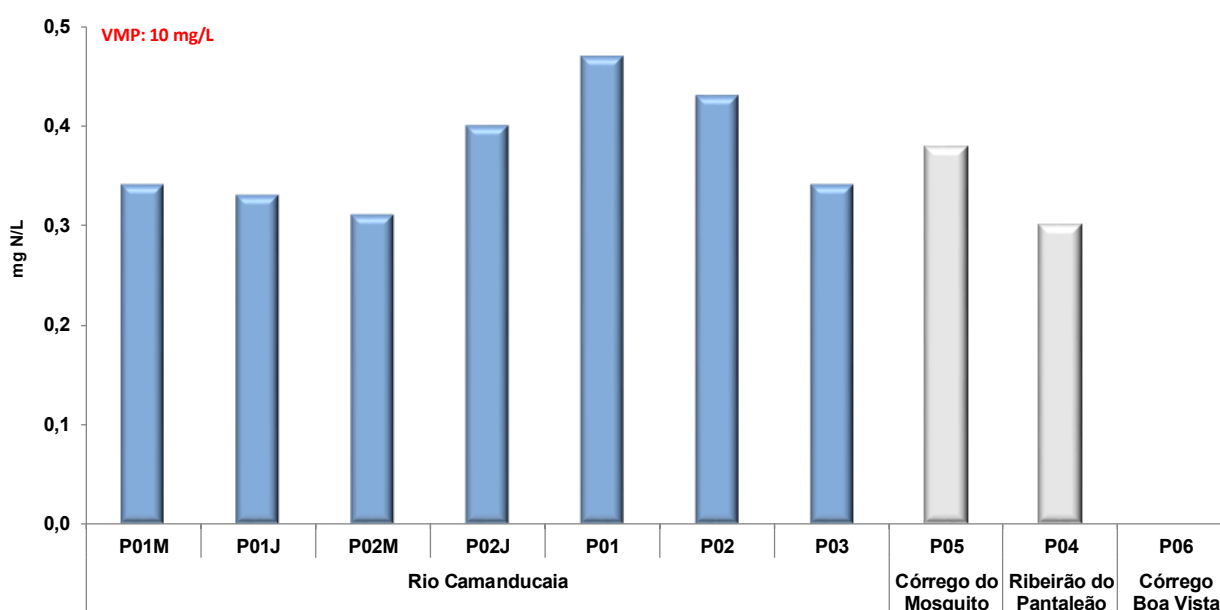
O nitrogênio participa da formação de proteínas no metabolismo dos seres vivos, podendo ser encontrado no meio aquático na forma orgânica (microrganismos, detritos orgânicos) e na forma inorgânica, especialmente amônia, nitrito e nitrato. Os processos de decomposição biológica levam à amonificação do nitrogênio presente nos compostos orgânicos.

Em ambientes bem oxigenados, os produtos amoniacais se convertem rapidamente a nitritos, que são instáveis no ambiente e, em seguida, a nitratos, elementos conservativos facilmente assimilados pelos organismos autótrofos (algas e vegetais em geral).

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico e amoniacal. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como indústrias químicas, frigoríficos e curtumes.

Em águas doces classe 2, a Resolução CONAMA 357/05 estabelece para nitrito o limite de 1 mg/L. Para nitrato, o valor máximo permissível é de 10 mg/L. Segundo esta legislação, os limites máximos de nitrogênio amoniacal variam de acordo com o pH do ambiente, sendo: 3,7 mg/L para pH inferior a 7,5; até 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; até 1,0 mg/L para pH entre 8,0 a 8,5; e 0,5 mg/L para pH superior a 8,5. Para nitrogênio orgânico e Kjeldahl total não há um padrão legal estipulado.

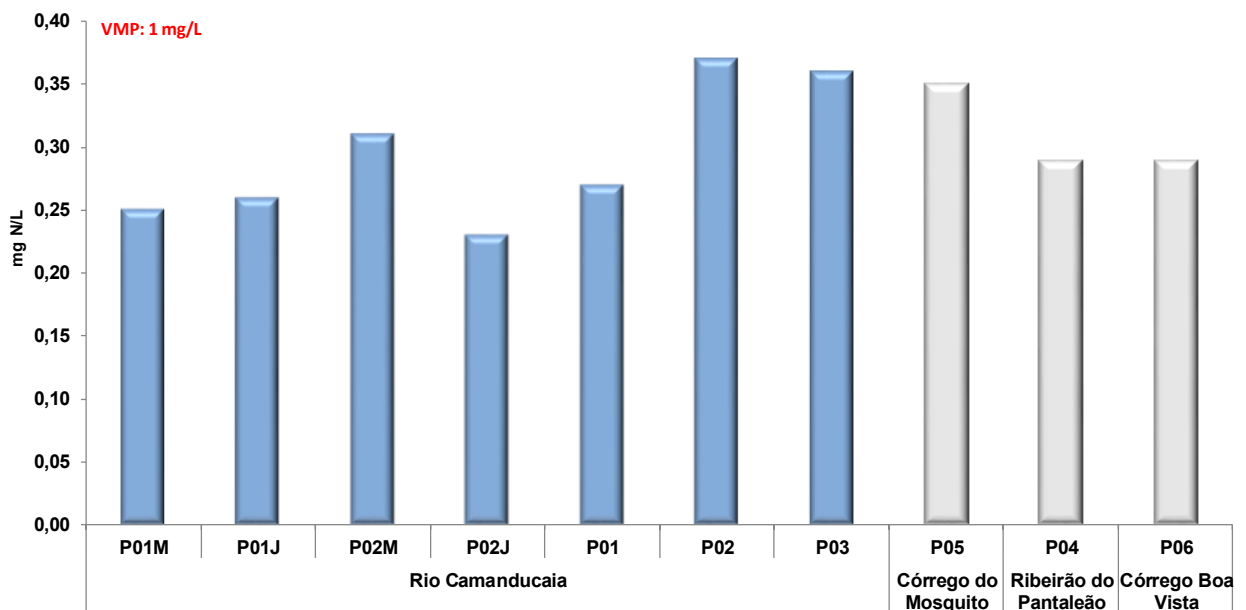
Os dados obtidos em fevereiro/23, mostram que as concentrações de nitrato atenderam ao padrão da legislação em toda malha amostral, atingindo máximo de 0,47 mg/L no rio Camanducaia a montante do futuro reservatório (P01), e concentrações abaixo do limite de quantificação do método analítico no lago do córrego da Boa Vista (P06) (**Gráfico 4.2-11**).



**Gráfico 4.2-11– Nitrato nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20<sup>a</sup>C  
(Fevereiro/23).**

Legenda: VMP = valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (10 mg/L).

De forma similar, os teores de nitrito permaneceram em conformidade com o padrão legal, em todos os pontos, oscilando no rio Camanducaia entre 0,23 mg/L na malha urbana (P02J), e concentração máxima de 0,37 mg/L, no corpo do futuro reservatório (P02). Nos contribuintes, os níveis detectados tiveram um máximo de 0,35 mg/L (P05, córrego do Mosquito) (**Gráfico 4.2-12**).



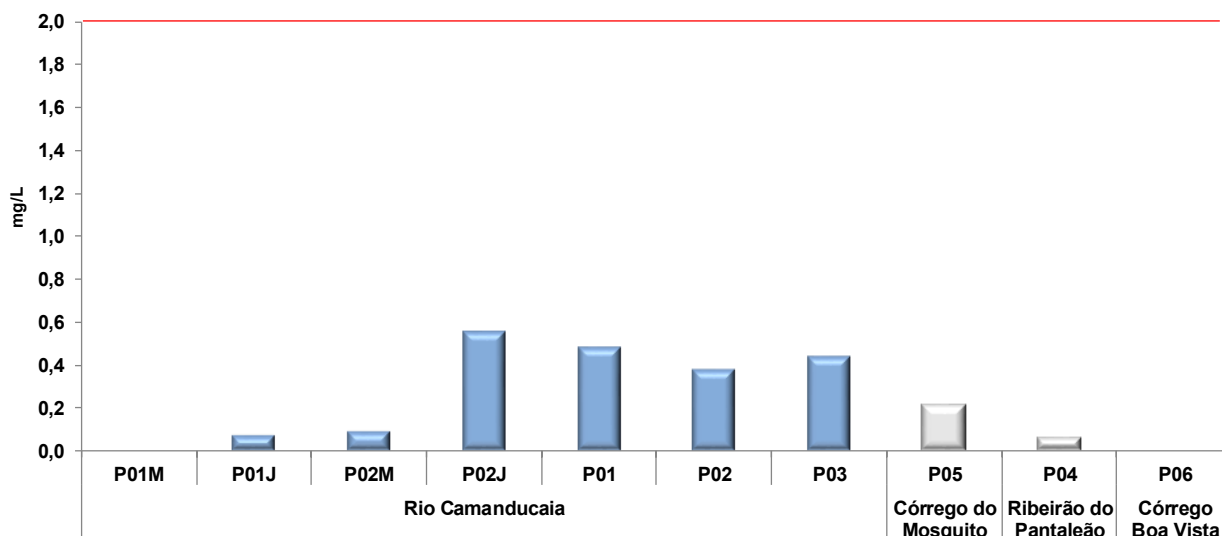
**Gráfico 4.2-12 – Nitrito nas Águas Superficiais – Barragem Duas Pontes - 20<sup>a</sup>C (Fevereiro/23).**

Legenda: VMP = valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1 mg/L).

Comparando os dados desta campanha com os resultados do monitoramento da CETESB (2021; 2022) nota-se também o atendimento aos padrões da legislação, no rio Camanducaia (ponto CMDC02400), no qual não foram observadas desconformidades quanto a nitrito e nitrato nas amostragens realizadas em 2020 e 2021.

Os níveis de nitrogênio amoniacal nos pontos da malha amostral atenderam ao padrão legal em todos os pontos, dado o pH aferido em cada localidade do rio Camanducaia, com valores entre <0,05 mg/L (P01M e P06) e 0,55 mg/L (P02J), não ultrapassando o limite de 2,0 mg/L, estabelecido para a faixa de pH entre 7,5 < 8,0, ou o limite de 3,7 mg/L, apontado para a faixa de pH < 7,5 (**Gráfico 4.2-13**). O maior nível de nitrogênio amoniacal nas proximidades da zona urbana de Amparo reforça a influência dos esgotos domésticos para a alteração nos padrões da qualidade das águas.

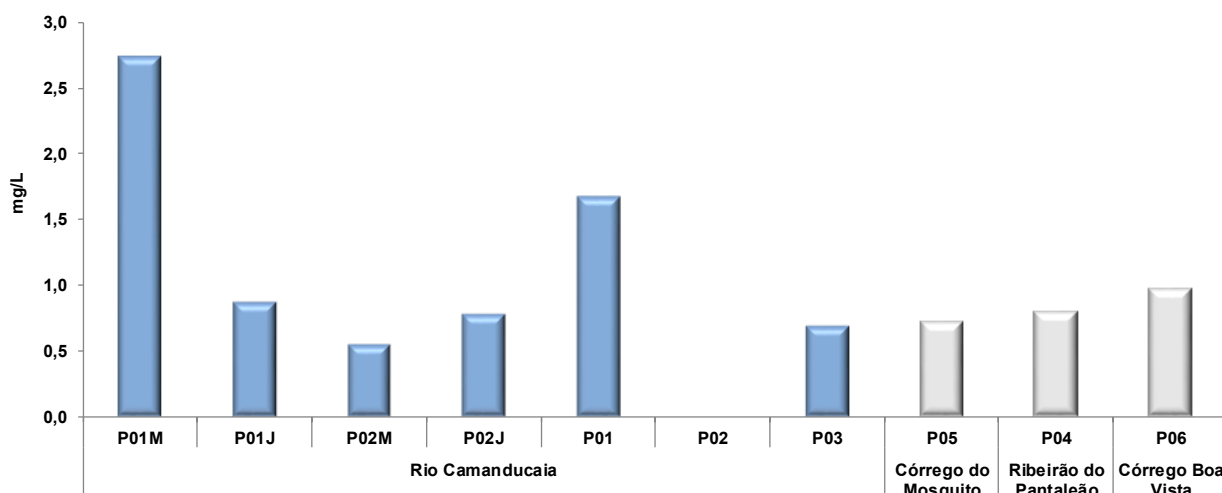
Os dados do monitoramento da CETESB (2021; 2022) no rio Camanducaia (ponto CMDC02400) apontaram teores de nitrogênio amoniacal não conformes com a legislação, em uma das quatro campanhas conduzidas em 2020, com 4 mg/L, e em outra em 2021, com 2,7 mg/L.



**Gráfico 4.2-13 - Nitrogênio Amoniacal nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

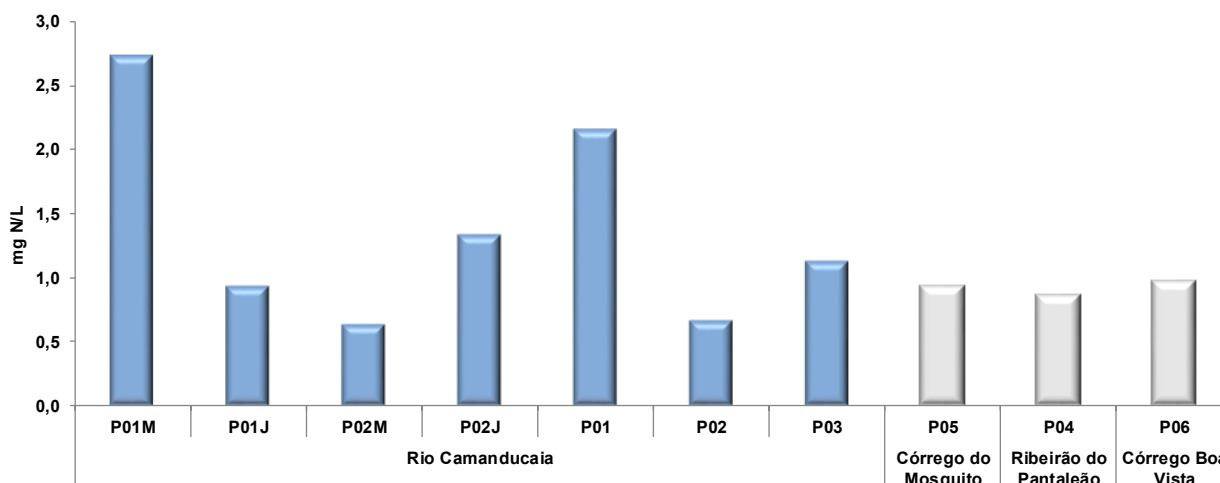
Legenda: As linhas vermelhas correspondem ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (3,7 mg/L para pH inferior a 7,5; 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; 1,0 mg/L para pH entre 8,0 e 8,5 e 0,5 mg/L para pH superior a 8,5).

A concentração máxima de nitrogênio orgânico no rio Camanducaia foi de 2,74 mg/L (P01M), enquanto nos contribuintes se obteve o máximo de 0,972 mg/L no lago do córrego Boa Vista (P06), conforme **Gráfico 4.2-14**.



**Gráfico 4.2-14 - Nitrogênio Orgânico nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C  
(Fevereiro/23).**

A soma das frações de nitrogênio orgânico e amoniacal é expressa pelo resultado de nitrogênio Kjeldahl total (NKT). No ponto P01M, localizado na malha urbana de Amparo, foi contabilizada a concentração mais elevada de nitrogênio Kjeldahl total no rio Camanducaia, com 2,74 mg/L. Dentre os contribuintes, o lago do córrego Boa Vista (P06) se destacou pela maior parcela de NKT, com 0,972 mg/L (**Gráfico 4.2-15**).



**Gráfico 4.2-15 – Nitrogênio Kjeldahl Total nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C  
(Fevereiro/23).**

O nitrogênio total representa a soma de todas as frações (Kjeldahl, nitrito e nitrato), servindo de base para o cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA, apresentado em item específico a seguir. Não há na Resolução CONAMA 357/05, padrão para essa variável.

Na 20ª campanha, os valores de nitrogênio total no rio Camanducaia oscilaram de 1,262 mg/L (P02M), a 3,33 mg/L (P01M), ambos a montante do futuro reservatório. Nos contribuintes, na presente campanha, foram observados menores teores de nitrogênio total, a concentração variou entre 1,262 mg/L, no lago do córrego Boa Vista (P06) e 1,661 mg/L, no córrego do Mosquito (P05), conforme mostra o **Quadro 4.2-1**.

#### — Óleos e Graxas

A presença de óleos e graxas nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, é prejudicial à biota aquática. A Resolução CONAMA 357/05 define que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nas águas doces classe 2. Na 20ª campanha, as observações visuais em campo apontaram a ausência destes constituintes nas águas do rio Camanducaia e afluentes.

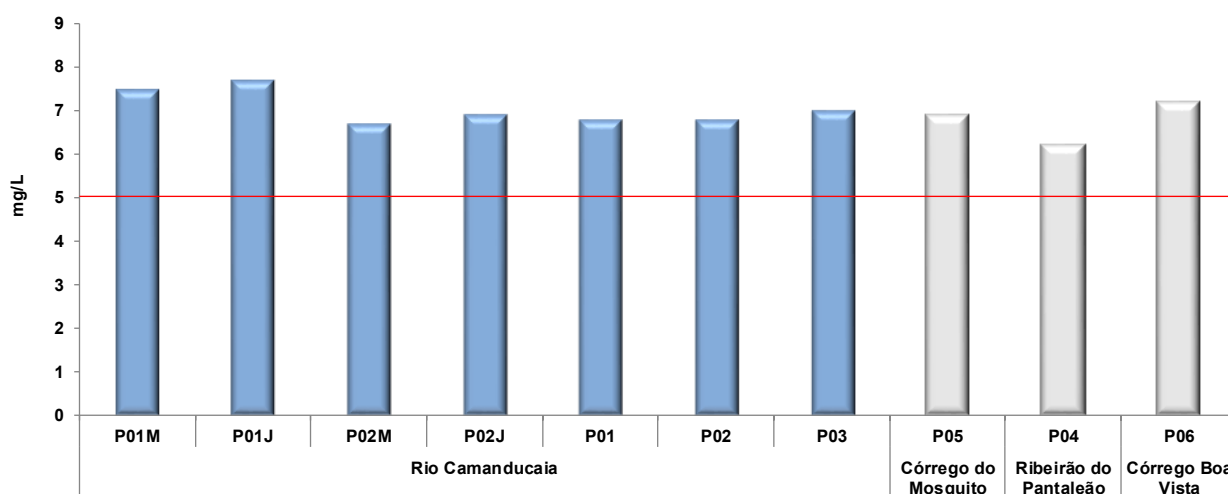
#### — Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido assume grande importância no corpo d'água, pois dele depende a sobrevivência de seres aeróbios. Sua ausência ou restrição conduz à redução da diversidade biológica, passando a prevalecer condições anaeróbicas e a formação de ambiente redutor, o que torna os metais pesados e os compostos de fósforo mais solúveis e biodisponíveis no ambiente.

A Resolução CONAMA 357/05 estipula que, para águas doces classe 2, o nível de oxigênio dissolvido seja, no mínimo, igual a 5 mg/L, concentração considerada adequada para a sobrevivência e desenvolvimento dos organismos aquáticos aeróbios.

Os teores de oxigênio dissolvido no rio Camanducaia e em seus tributários atenderam ao padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, em todos os pontos monitorados, com variação entre 6,2 mg/L (P04) e 7,7 mg/L (P01J), conforme **Gráfico 4.2-16**.

No monitoramento da CETESB (2021), as taxas de oxigênio dissolvido no rio Camanducaia (ponto CMDC02400) foram conformes com o padrão da legislação, no ano de 2020, com exceção do mês de setembro, quando se verificou um déficit (3,66 mg/L). Também em 2021, a amostragem de agosto indicou não atendimento ao padrão da normativa (2,2 mg/L) (CETESB, 2022).



**Gráfico 4.2-16 - Oxigênio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

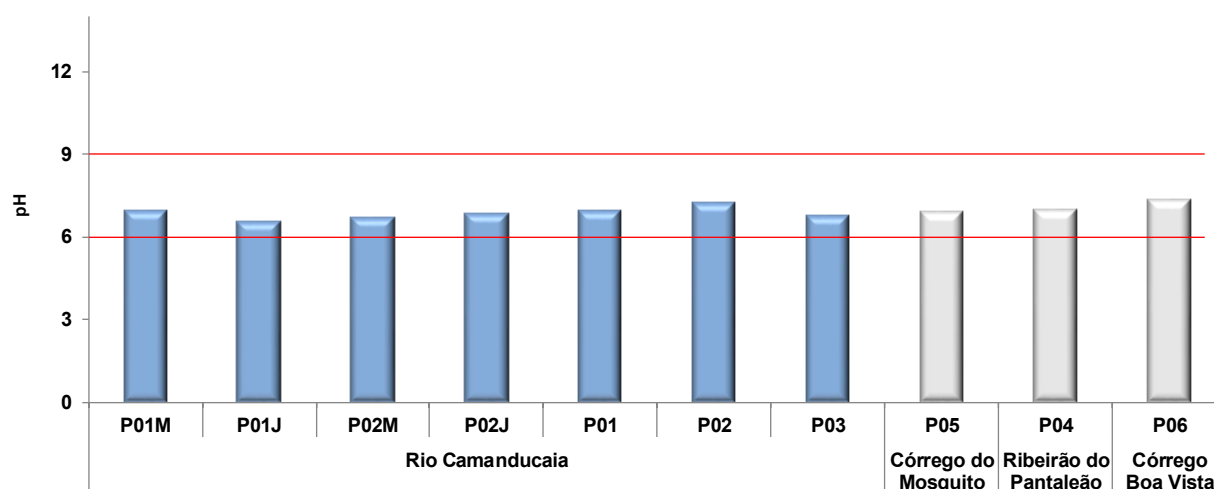
Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (5 mg/L).

#### — Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma amostra. Sua influência nos ecossistemas aquáticos naturais ocorre diretamente sobre os aspectos fisiológicos dos organismos ou, indiretamente, contribuindo para a precipitação dos elementos químicos e na

toxicidade de compostos diversos. Em meio ácido, os metais pesados tendem a ter maior biodisponibilidade, aumentando seu nível de toxicidade. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, as águas doces classe 2 devem manter pH na faixa entre 6 e 9.

Na malha amostral, os resultados de pH se enquadraram no intervalo citado em todos os pontos monitorados, com valor mínimo de 6,58 no rio Camanducaia (P01J), e o máximo de 7,36 no córrego Boa Vista (P06) (**Gráfico 4.2-17**). No monitoramento da CETESB (2021; 2022), os resultados do pH relativos aos anos de 2020 e 2021 também se mantiveram em torno de 7 no rio Camanducaia (ponto CMDC02400).



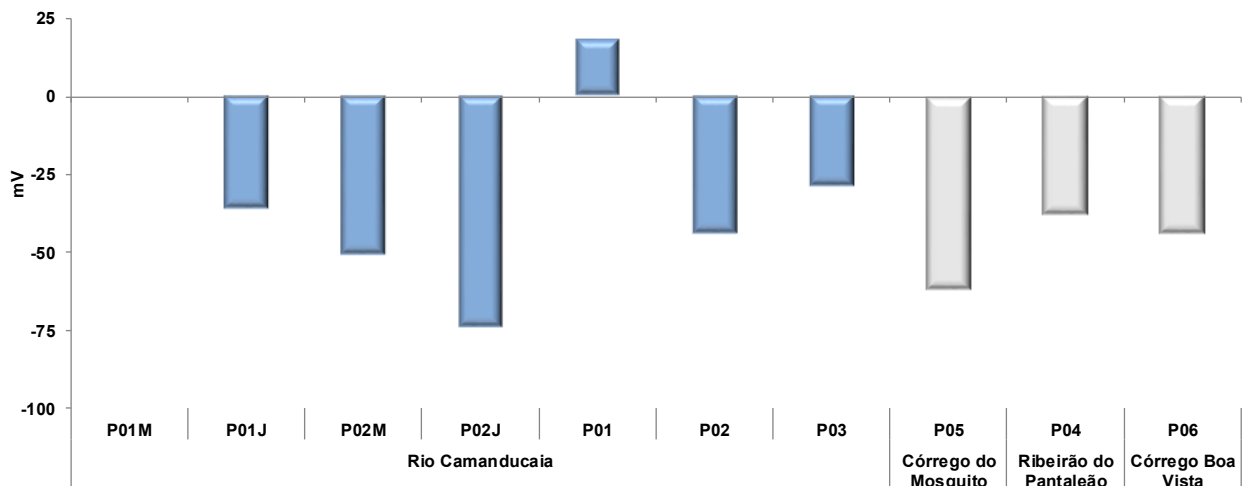
**Gráfico 4.2-17 - pH nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: As linhas vermelhas correspondem à faixa limite estabelecida pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (6 a 9).

#### — Potencial redox

O potencial de oxirredução ou potencial redox (ORP – *Oxidation Reduction Potential*) é a tendência de uma espécie química em adquirir elétrons e, desse modo, ser reduzida. Esse parâmetro quantifica a existência de oxidantes ou agentes redutores no meio líquido. Ambientes com potencial redox elevado são favoráveis à manutenção de microrganismos estritamente aeróbios, enquanto valores negativos indicam ambiente propício ao desenvolvimento de organismos facultativos ou anaeróbios. Na 20ª campanha de monitoramento, os valores de potencial redox se mantiveram positivos somente em P01 (18 mV) (**Gráfico 4.2-18**). Nos demais pontos amostrais ocorreu variação entre -29 mV (P03) e -74 mV (P02J), no rio Camanducaia, enquanto nos contribuintes variou entre -38 mV, no ribeirão Pantaleão (P04), e de -62 mV, no córrego do Mosquito (P05).





**Gráfico 4.2-18 – Potencial Redox nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

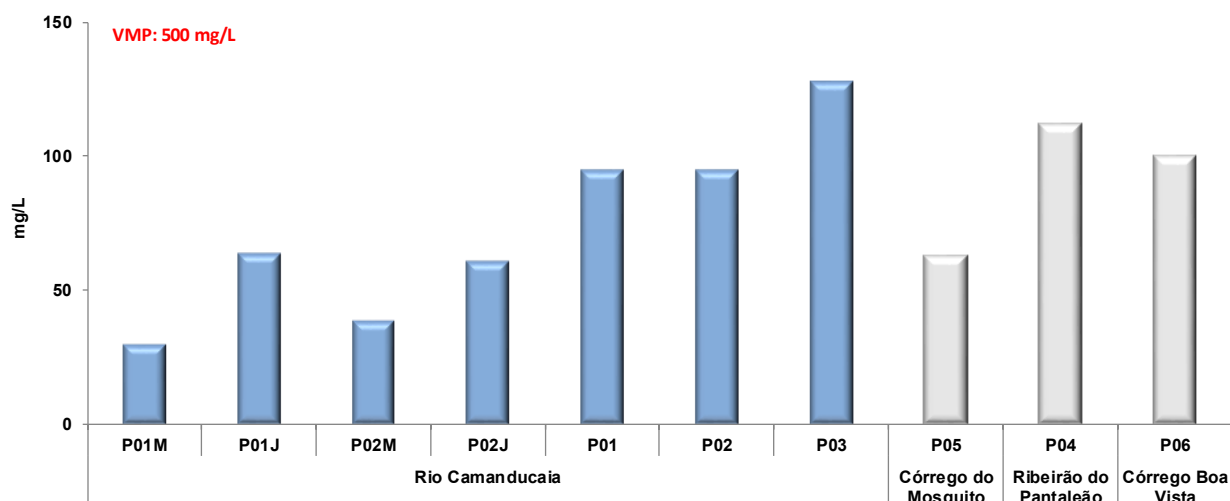
#### — Série de Sólidos

Nas águas naturais, os sólidos são encontrados em diversas frações. Os sólidos dissolvidos são constituídos por carbonatos, bicarbonatos, cloretos, sulfatos, fosfatos entre outros íons, refletindo no resultado de diversos parâmetros, como salinidade, condutividade e pH. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece limite de 500 mg/L desses constituintes para águas doces classe 2.

Os teores de sólidos dissolvidos totais na 20ª campanha de monitoramento se mantiveram em conformidade com o padrão da legislação no rio Camanducaia, com valor máximo registrado na amostra do ponto P03, com 128 mg/L a jusante do futuro reservatório (**Gráfico 4.2-19**). Dentre os contribuintes, se destacou o ribeirão do Pantaleão (P04), com 112 mg/L, também em conformidade ao limite da legislação.

Considerando que as obras da Barragem Duas Pontes envolvem a movimentação de solos, os níveis mais altos de sólidos nos dois pontos sob maior influência das obras (P02 e P03) representam um resultado negativo, dado que na campanha anterior (19ªC, em dezembro/2022) os teores registrados nestes pontos foram inferiores aos do trecho a montante do futuro reservatório possivelmente em função das atividades realizadas no período anterior à 19ª campanha.

Em geral, os teores de sólidos dissolvidos verificados pela CETESB no ponto CMD02400, a jusante da Barragem Duas Pontes, nas oito campanhas conduzidas nos anos de 2020 e 2021 (CETESB, 2021; CETESB, 2022), não ultrapassaram 258 mg/L.

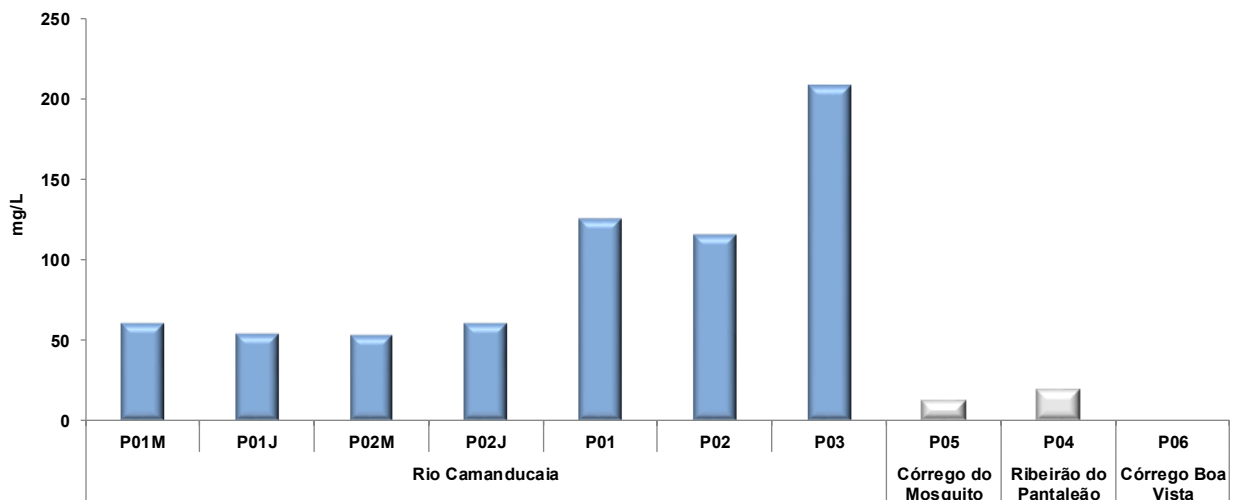


**Gráfico 4.2-19 - Sólidos Dissolvidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (500 mg/L).

Os sólidos em suspensão compreendem partículas inorgânicas (areia, silte e argila), bem como detritos orgânicos (algas, bactérias e folhas em decomposição). Processos erosivos na bacia de drenagem contribuem com teores elevados de sólidos em suspensão aos corpos hídricos receptores, especialmente no período chuvoso, interferindo na turbidez das águas. A legislação não contempla limites para sólidos em suspensão.

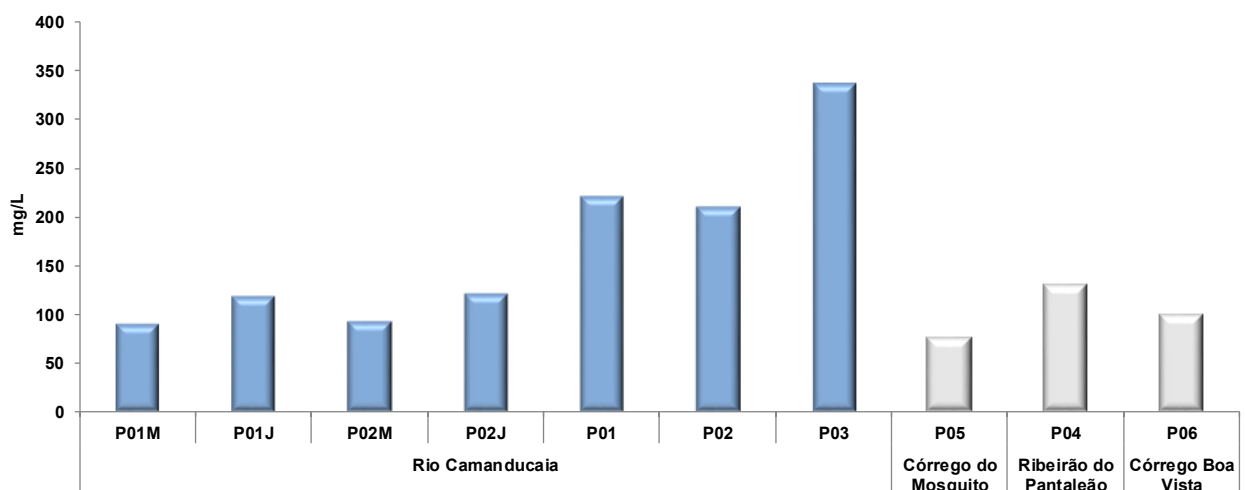
Os níveis de sólidos em suspensão nos locais monitorados no rio Camanducaia obtiveram variação esteve entre 53 mg/L (P02M) e 208 mg/L (P03), e nos contribuintes, variou desde abaixo do limite de quantificação do método (1 mg/L) no lago do córrego Boa Vista (P06) a 19 mg/L no ribeirão do Pantaleão (P04), conforme **Gráfico 4.2-20**.



**Gráfico 4.2-20 - Sólidos Suspensos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

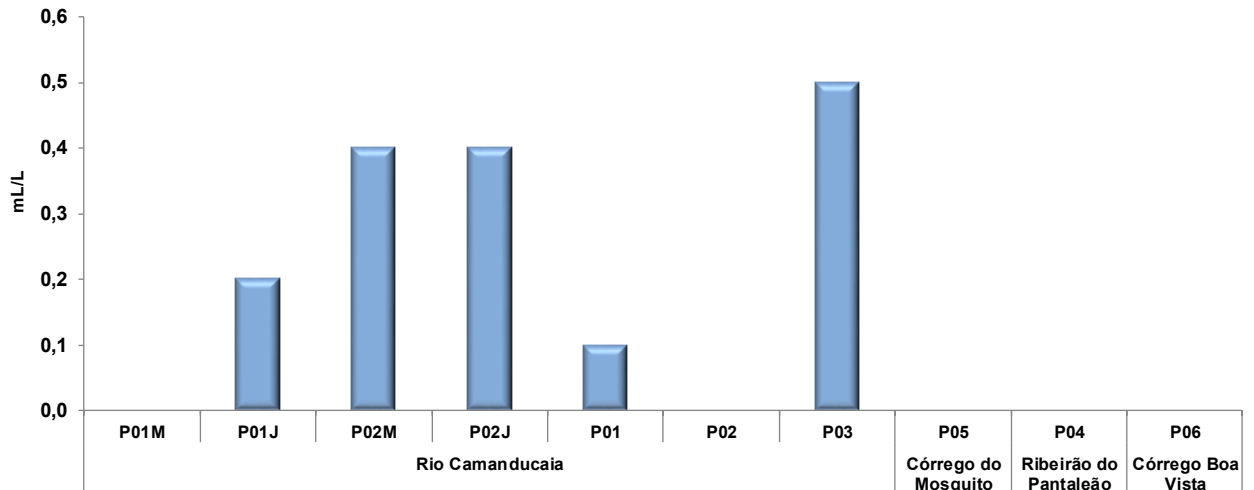
Denominam-se sólidos totais a soma das porções dissolvida e em suspensão presentes em determinada amostra. Essas parcelas podem ter origem orgânica (sólidos voláteis) ou inorgânica (sólidos fixos). Cabe destacar que a Resolução CONAMA 357/05 não estabelece limites para essa variável.

Na rede amostral, as concentrações de sólidos totais no rio Camanducaia estiveram entre 90 mg/L (P01M) e 336 mg/L (P03), enquanto os afluentes oscilaram entre 75 mg/L e 131 mg/L, nos pontos P05 e P04, respectivamente (**Gráfico 4.2-21**). A variação neste parâmetro refletiu principalmente a parcela dos sólidos dissolvidos.



**Gráfico 4.2-21 - Sólidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

As parcelas de sólidos sedimentáveis não atingiram o limite de quantificação do método analítico nos três contribuintes, estando presente apenas em cinco pontos do rio Camanducaia, com máximo de 0,5 ml/L a jusante do futuro reservatório (P03) (**Gráfico 4.2-22**). A legislação não contempla limites para sólidos sedimentáveis.



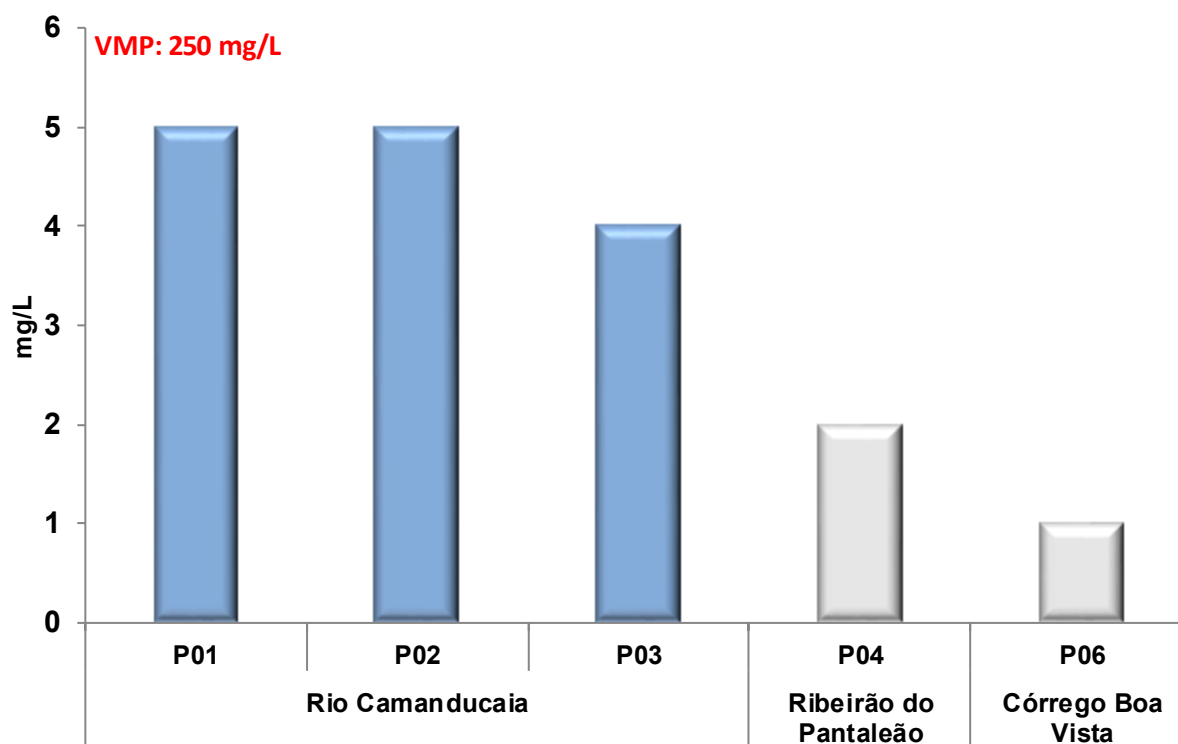
**Gráfico 4.2-22 - Sólidos Sedimentáveis nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

#### — Sulfato Total

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas, assim como pela oxidação de sulfeto. As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Nas águas tratadas, é proveniente do uso de coagulantes.

Nos corpos d'água onde há depósito da matéria orgânica e baixos teores de oxigênio dissolvido, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo à exalação do gás que confere odor característico. A Resolução CONAMA 357/2005 define, para corpos d'água classe 2, o limite máximo de 250 mg/L de sulfato total.

Na rede amostral da Barragem Duas Pontes, os dados obtidos no período chuvoso de fevereiro/23 demonstram concentrações de sulfato em conformidade com o padrão legal em todos os pontos, sendo o máximo de 5,0 mg/L detectado no rio Camanducaia, a montante e no corpo do futuro reservatório (P01 e P02) (**Gráfico 4.2-23**).



**Gráfico 4.2-23 - Sulfato nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: VMP= Valor Máximo Permitido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg /L).

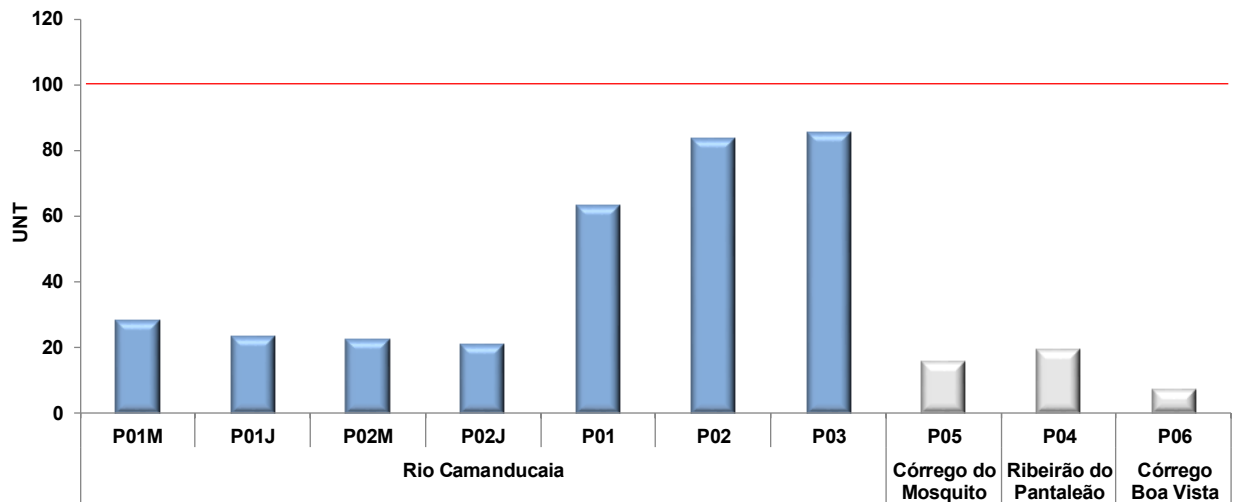
### — Turbidez

A turbidez da água é a medida da sua capacidade de dispersar luz em função das partículas em suspensão (silte, argila, microrganismos). Valores elevados de turbidez geralmente indicam contribuição de sólidos a partir da área de drenagem e podem interferir na atividade fotossintética de um corpo d'água. Quando sedimentadas, as partículas formam bancos de lodos que propiciam a digestão anaeróbia, levando à formação de gases. A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 100 UNT para águas doces classe 2.

No rio Camanducaia, os níveis de turbidez registrados no período chuvoso de fevereiro/23 foram relativamente baixos e atenderam ao padrão da legislação em todos os pontos, com variação no rio Camanducaia entre 20,8 UNT (P02J) e 85,3 UNT (P03), enquanto nos contribuintes, os níveis estiveram entre 7,16 UNT (P06) e 19,3 UNT (P04) (**Gráfico 4.2-24**). Nos pontos sob maior influência das obras da Barragem Duas Pontes (P02 e P03), os níveis de turbidez obtidos foram superiores aos obtidos nas partições a montante do empreendimento, o que pode ser reflexo de interferências neste parâmetro causadas pelas obras.

No âmbito do monitoramento realizado pela CETESB (2021; 2022) no rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório (CMD02400), foi registrado nível de turbidez em

desconformidade com a legislação durante os anos de 2020 e 2021 apenas em fevereiro de 2020, com 121 UNT.



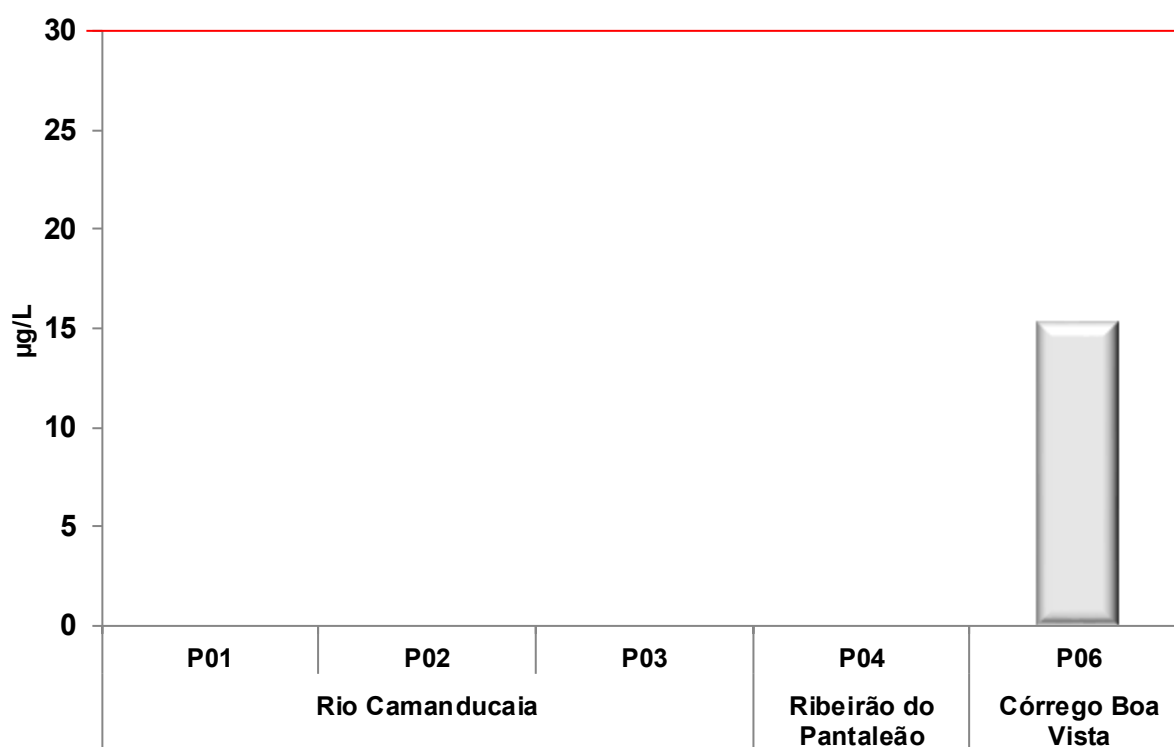
**Gráfico 4.2-24 - Turbidez nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (100 UNT).

- **Biológicos e Bacteriológicos**  
— **Clorofila-a**

A clorofila-a, comum a todos os seres autótrofos, é o pigmento responsável pela assimilação da energia luminosa no processo de fotossíntese. Nos sistemas aquáticos, as algas e cianobactérias são os principais organismos capazes de realizar a fotossíntese, de forma que o aumento na concentração de clorofila-a indica geralmente maior desenvolvimento do fitoplâncton nesses ambientes. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para clorofila-a em corpos d'água classe 2 o valor máximo de 30 µg/L.

Na rede amostral, a concentração de clorofila-a não atingiu o limite de quantificação do método na maioria dos pontos, sendo quantificada somente no córrego Boa Vista (P06), com 15,35 µg/L. Assim, em todos os pontos houve o atendimento aos padrões da legislação (**Gráfico 4.2-25**).



**Gráfico 4.2-25 - Clorofila-a nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (30 µg/L).

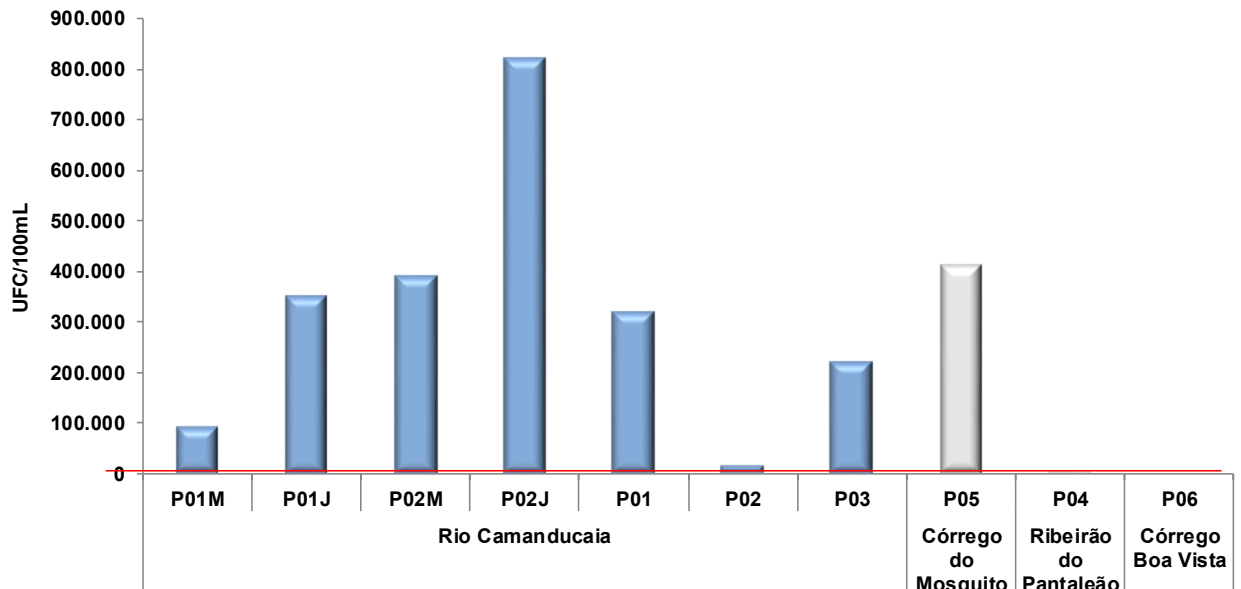
#### — Coliformes Termotolerantes e Totais

Coliformes termotolerantes (fecais) são bactérias presentes nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, constituindo importante indicador da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o valor máximo de 1.000 coliformes termotolerantes em 100 mL, para águas classe 2.

No rio Camanducaia, os índices de coliformes termotolerantes ultrapassaram o limite legal em todos os pontos monitorados, atingindo pico máximo de toda a malha amostral com 820.000 UFC/100 mL, em P02J, na zona urbana de Amparo, o que reflete principalmente o aporte de efluentes. Dentre os contribuintes monitorados, apenas o lago do córrego Boa Vista (P06) obteve níveis de coliformes em conformidade com o padrão legal, mostrando uma densidade de coliformes termotolerantes inferior ao limite de quantificação do método (1,0 UFC/100mL) (**Gráfico 4.2-26**).

Nas campanhas anteriores, observou-se uma condição similar de elevado conteúdo de coliformes no rio Camanducaia, conforme detalhado no item 5. Um padrão semelhante também foi notado no monitoramento realizado pela CETESB (2021; 2022), onde foram computados

níveis elevados de *E. coli* no rio Camanducaia em 2020, com pico de 32.000 UFC/100mL no ponto CMDC02400 situado a jusante da futura barragem, e em 2021, com máximo de 16.000 UFC/100mL, o que reforça a contaminação fecal das águas do rio Camanducaia por efluentes domésticos.

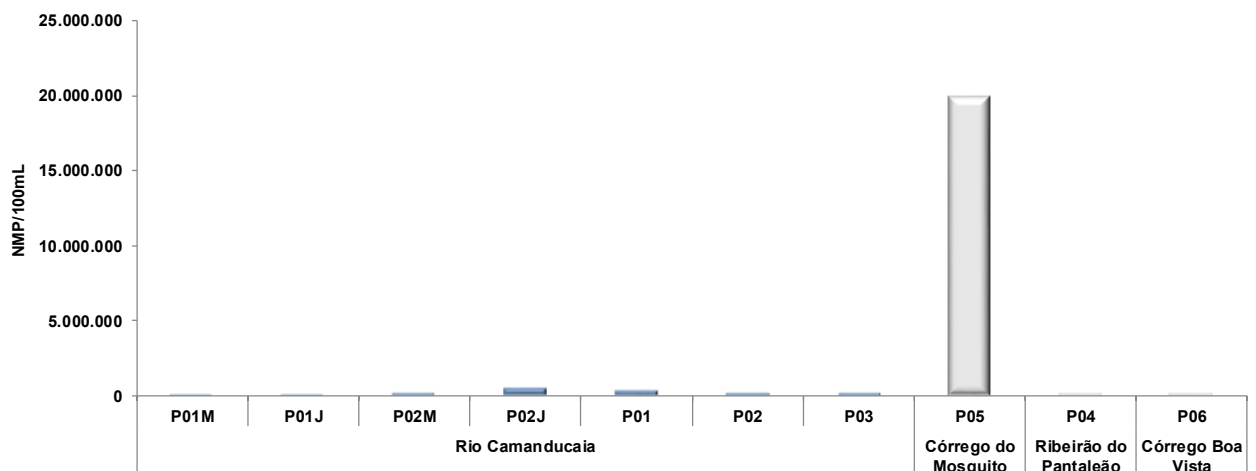


**Gráfico 4.2-26- Coliformes Termotolerantes nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1.000 NMP/100 mL).

Os resultados de coliformes totais representam, em cada amostra, a soma dos coliformes de origem fecal e não fecal, sendo este último associado aos materiais em decomposição nos solos e no ambiente aquático. A Resolução CONAMA 357/05 não apresenta limite para esse parâmetro. Na malha amostral, os índices de coliformes totais atingindo valores máximos de 20.000.000 UFC/100mL no córrego do Mosquito (P05) e 520.000 UFC/100mL no rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (P02J), conforme **Gráfico 4.2-27**.





**Gráfico 4.2-27- Coliformes Totais nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20<sup>a</sup>C (Fevereiro/23).**

- **Metais e Semimetais**

No ambiente aquático natural, os metais e semimetais (arsênio) normalmente são encontrados em níveis traço e subtraço, podendo ocorrer nas formas dissolvidas, coloidal e particulada (não solúveis).

No caso de metais pesados, a toxicidade tende a ser mais elevada quando ocorrem dissolvidos na água. Em condições anóxicas, alguns metais como ferro e manganês são mobilizados dos sedimentos e permanecem dissolvidos na coluna d'água, enquanto outros metais, como cádmio, cobre, zinco e cromo, podem ser removidos da coluna d'água por precipitação na forma de sulfetos ou por outro tipo de redução, tornando-se insolúveis (CHAPMAN *et al.*, 2001).

Na 20<sup>a</sup> campanha de monitoramento (fevereiro/23), o semimetal arsênio total e os metais cádmio total, chumbo total, cromo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação dos respectivos métodos analíticos, considerando os pontos amostrais, logo, mantendo-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05.

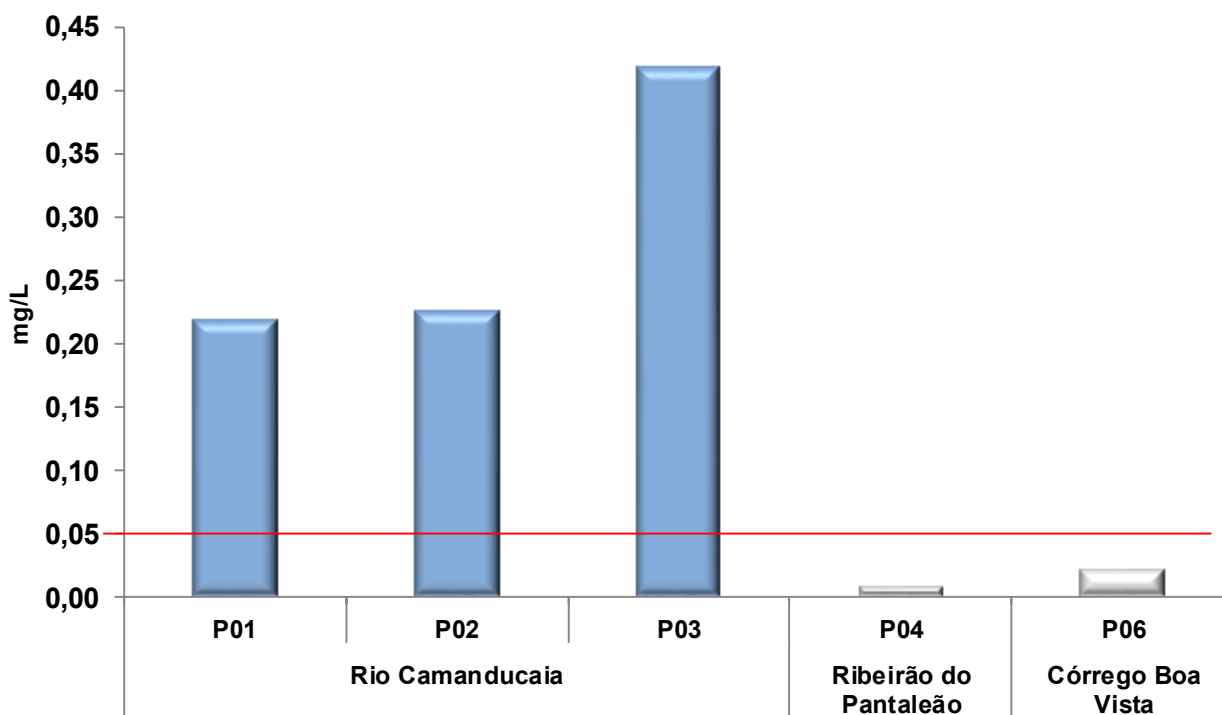
Constatou-se que, do conjunto dos metais avaliados e controlados pela Resolução CONAMA 357/05, apenas o alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês total e zinco total superaram o padrão da Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2, conforme será detalhado a seguir. O cobre dissolvido foi quantificado em um ponto da malha amostral (P06, lago do córrego Boa Vista), mas em concentração que atendia aos padrões da normativa para águas classe 2.

— **Alumínio Dissolvido**

O alumínio é encontrado em jazidas minerais na forma de bauxita. Na água, o alumínio forma complexos com outros elementos como o fósforo, sendo influenciado por fatores como pH, temperatura, presença de sulfatos, de matéria orgânica e de outros ligantes. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite máximo de 0,1 mg/L de alumínio dissolvido em águas doces classe 2.

No rio Camanducaia foram registrados elevados níveis deste metal em todas as seções monitoradas, atingindo máximo de 0,418 mg/L, no trecho a jusante do futuro reservatório (P03). Nos afluentes, este metal não superou o limite da legislação, tendo sido verificada a maior concentração de 0,0221 mg/L no lago do córrego Boa Vista (P06) (**Gráfico 4.2-28**).

Em geral, elevadas concentrações deste metal, assim como de ferro, são indicativas do carreamento de partículas de solo para os corpos hídricos, processo intensificado pela alteração observada na mata ciliar e ocorrência de chuvas, podendo ser associadas ainda a potenciais contribuições de efluentes industriais. Nesse sentido, cabe indicar que a amostragem foi realizada no período chuvoso, o que possivelmente contribuiu para a lixiviação deste metal aos cursos d'água.



**Gráfico 4.2-28 - Alúminio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

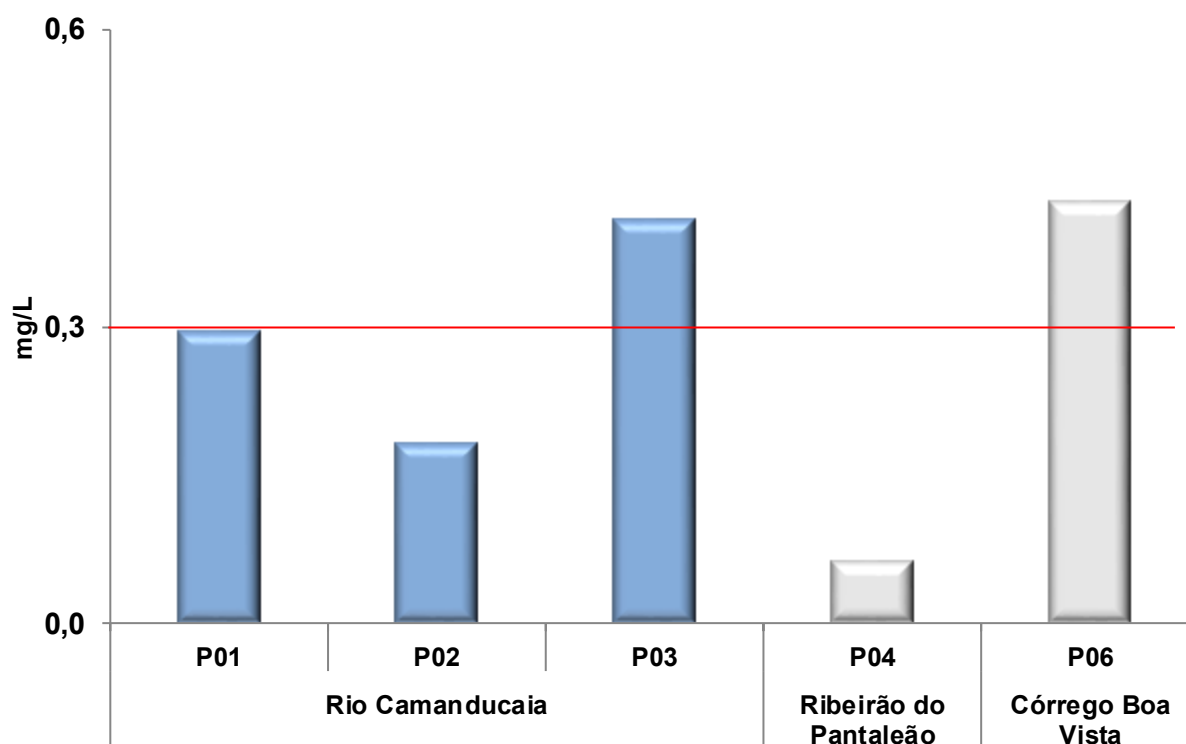
— Ferro Dissolvido

Nas águas superficiais, a presença de ferro está associada às características geoquímicas regionais, quase sempre acompanhada pela ocorrência de manganês. Apesar de não ser um elemento tóxico, esse metal pode levar ao desenvolvimento de bactérias ferruginosas e produzir obstrução em canalizações. Quando reage com o ferro na forma trivalente, o fósforo também tende a se precipitar, sendo novamente liberado na coluna d'água em ambientes anaeróbios e com pH inferior a 7. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite máximo de 0,3 mg/L deste metal em águas doces classe 2.

Na rede amostral do rio Camanducaia, foram detectados teores elevados de ferro dissolvido a jusante do futuro reservatório, com 0,408 mg/L (P03), bem como em um dos afluentes, atingindo pico máximo no lago do córrego Boa Vista (P06), com 0,426 mg/L, conforme o **Gráfico 4.2-29**.

O ferro, alumínio e manganês são tidos como abundante nos solos do estado de São Paulo, que constituem uma fonte significativa destes metais para os corpos hídricos. Em geral, o carreamento ocorre em eventos de alta intensidade de chuvas, entre outros fatores (CETESB, 2021), sendo potencializado pela erosão nas margens. Além disso, as obras da Barragem Duas Pontes envolvem a movimentação de solos, podendo favorecer o incremento de ferro no rio Camanducaia.

No âmbito do monitoramento realizado pela CETESB (2021; 2022), o ferro também extrapolou o padrão da legislação no rio Camanducaia (ponto CMD02400), em todas as campanhas realizadas em 2020, obtendo-se máximo de 1 mg/L, e em três das quatro campanhas de 2021, com até 2,0 mg/L.



**Gráfico 4.2-29- Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

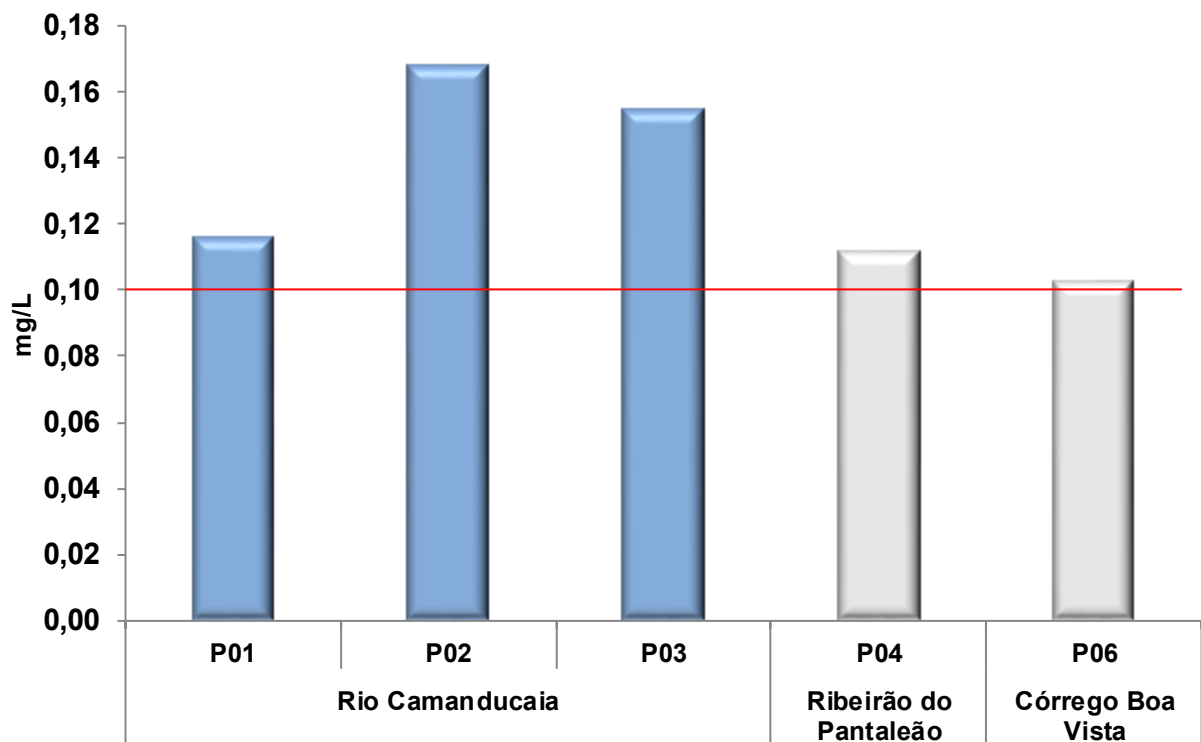
Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,3 mg/L).

#### — Manganês Total

O manganês é um elemento encontrado na maioria das rochas ígneas, estando associado frequentemente ao ferro, com o qual possui alto grau de semelhança no comportamento químico no ambiente. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite de 0,1 mg/L de manganês total para águas doces classe 2.

Na 20ª campanha, os níveis de manganês extrapolaram o padrão legal em todos os pontos amostrados, com o valor máximo ocorrendo no corpo do futuro reservatório (P02), com 0,168 mg/L, e mínimo no lago do córrego Boa Vista (P06), com 0,103 mg/L (**Gráfico 4.2-30**).

O não atendimento ao padrão legislado também foi encontrado pela CETESB (2022), em 50% das amostras de 2021, com máximo de 0,3 mg/L.



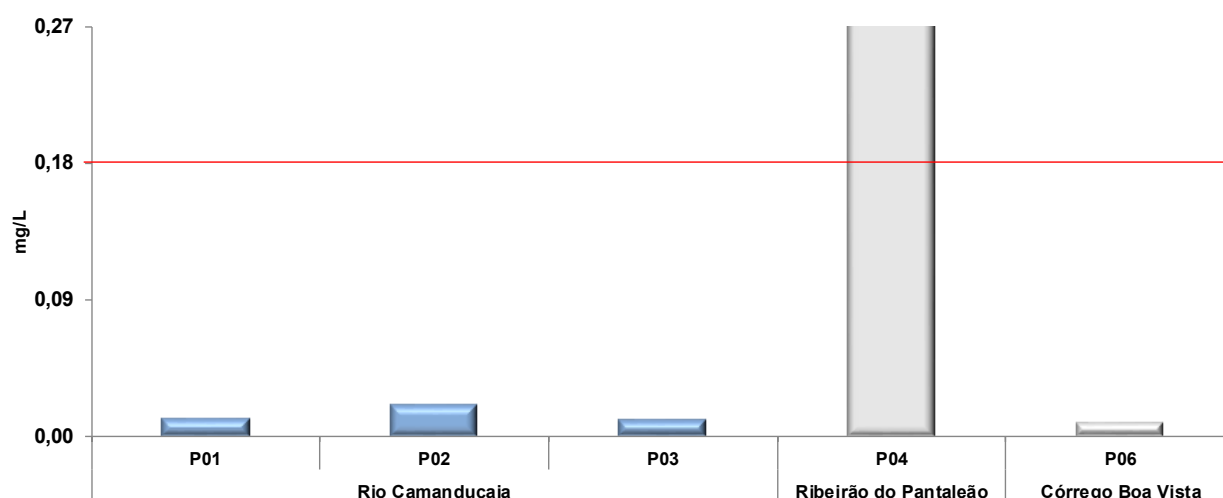
**Gráfico 4.2-30- Manganês Total nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C  
(Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

#### — Zinco Total

O zinco e seus compostos são muito usados na fabricação de ligas e latão, galvanização do aço, na borracha como pigmento branco, suplementos vitamínicos, protetores solares, desodorantes, xampus, entre outros. A presença de zinco é comum nas águas superficiais naturais, em concentrações geralmente abaixo de 10 µg/L. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite de 0,18 mg/L de zinco total para águas doces classe 2.

Na 20ª campanha, os níveis de zinco extrapolaram o padrão legal somente em um dos pontos amostrados, com o valor máximo ocorrendo no afluente ribeirão do Pantaleão (P04), com 0,309 mg/L (**Gráfico 4.2-31**).



**Gráfico 4.2-31- Zinco Total nas Águas Superficiais - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

- **Compostos Orgânicos**

Os compostos orgânicos liberados no meio ambiente compreendem espécies químicas de uma ampla faixa de tamanhos de moléculas e de grupos funcionais. Na malha amostral da Barragem Duas Pontes, em fevereiro de 2023, esses compostos foram avaliados por meio dos fenóis, das substâncias surfactantes (como LAS) e dos trihalometanos totais, estes últimos exclusivamente no ponto P03.

Os fenóis ocorrem nos corpos hídricos devido a descargas de efluentes industriais e são considerados tóxicos ao homem e à biota aquática. Nas águas tratadas, esses compostos reagem com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, a concentração de fenóis totais não deve ultrapassar 0,003 mg/L em águas doces classe 2.

Os surfactantes, ou detergentes, são designados “substâncias ativas ao azul de metileno” e seu aporte ao corpo hídrico decorre do lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Essas descargas podem levar a prejuízos de ordem estética, provocados pela formação de espumas, além de serem potencialmente tóxicas aos ecossistemas aquáticos e poderem acelerar a eutrofização (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, o limite da concentração de surfactantes em águas doces classe 2 é de 0,5 mg/L.

A reação do cloro com alguns compostos orgânicos leva à formação de trihalometanos (THM), sendo o clorofórmio o produto mais facilmente detectável. A utilização do potencial de

formação de trihalometanos, como um parâmetro não específico da medida de precursores de THMs, pode ser aplicada para comparar a qualidade de vários mananciais de água bruta com potencial para abastecimento, com a possibilidade de produção de concentrações elevadas de THMs em água tratada durante os processos de tratamento e na distribuição (CETESB, 2018). Esta variável não é controlada pela Resolução CONAMA 357/05.

A concentração de surfactantes ficou abaixo do limite de quantificação do método analítico nos pontos localizados nos afluentes, com os valores quantificáveis ocorrendo apenas no rio Camanducaia, atingindo até 0,125 mg/L em P03, não extrapolando o padrão legal. Os fenóis, similarmemente, estiveram abaixo do limite de quantificação em parte dos pontos amostrados e se mantiveram em conformidade com a legislação nos locais em que foram quantificados (P01 e P03), atingindo até 0,002 mg/L em P03. Os trihalometanos totais apresentaram concentração inferior à do limite de quantificação do método analítico (5 mg/L) nos pontos P03 e P06.

Os resultados obtidos para estes compostos orgânicos foram semelhantes aos detectados nas campanhas anteriores deste programa, nas quais os fenóis, os surfactantes e os trihalometanos também apresentaram concentrações em conformidade com a legislação.

- **Ensaio ecotoxicológicos**

De acordo com a CETESB (2022), ensaios ecotoxicológicos consistem na determinação de efeitos tóxicos causados por um ou mais agentes químicos, sendo tais efeitos detectados por respostas fisiológicas de organismos aquáticos. Esses ensaios expressam os efeitos adversos resultantes da interação das substâncias presentes na amostra analisada. Os efeitos agudos causam a morte dos organismos (letalidade), devido a elevadas concentrações de agentes químicos e manifestam-se em um curto período de exposição. Os efeitos crônicos são causados por baixas concentrações de agentes químicos dissolvidos, em prolongados períodos de exposição, e caracterizam-se por respostas fisiológicas adversas na reprodução e crescimento dos organismos.

Na 20ª campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, em fevereiro de 2023, as águas do rio Camanducaia e do córrego Mosquito mostraram ter efeitos tóxicos crônicos sobre o organismo teste *Ceriodaphnia dubia* em todos os seus pontos de amostragem. Em contraste, os afluentes ribeirão do Pantaleão (P04) e o lago do córrego Boa Vista (P06) não tiveram tal efeito, mostrando resultados não tóxicos para a água. O **Quadro 4.2-3** sumariza os resultados obtidos na campanha de fevereiro de 2023.

Efeitos tóxicos também foram registrados em campanhas anteriores no rio Camanducaia e em seus efluentes. As campanhas realizadas em outubro de 2021 e junho de 2022 mostraram que 100% das amostras apresentaram efeitos tóxicos sobre os organismos teste.

**Quadro 4.2-3 – Resultados dos ensaios de ecotoxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* na matriz água - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Cursos d'água/ Pontos	Ponto	Resultado
Rio Camanducaia	P01M	Tóxico
	P01J	Tóxico
	P02M	Tóxico
	P02J	Tóxico
	P01	Tóxico
	P02	Tóxico
	P03	Tóxico
Córrego do Mosquito	P05	Tóxico
Ribeirão do Pantaleão	P04	Não tóxico
Córrego Boa Vista	P06	Não tóxico

- **Índice de Qualidade da Água - IQA**

Os resultados do Índice de Qualidade da Água – IQA obtidos na 20ª campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, em fevereiro de 2023, estão ilustrados no **Quadro 4.2-4** e no **Gráfico 4.2-32**.

No rio Camanducaia, a qualidade da água se manteve na categoria Regular em todos os pontos monitorados. A classificação Boa foi encontrada nos pontos dos afluentes ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego Boa Vista (P06), enquanto o afluente córrego Mosquito (P05) foi classificado como Regular. A qualidade Regular deste indicador no rio Camanducaia reflete principalmente os altos níveis de fósforo total e de coliformes termotolerantes (*E. coli*) neste curso d'água, resultados que estão associados à deficiência nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos da zona urbana de Amparo, além do aporte de efluentes industriais e de cargas difusas.

No monitoramento realizado pela CETESB em 2020 (CETESB, 2021), o IQA no rio Camanducaia (CMDC02400), em janeiro, foi classificado como Regular.



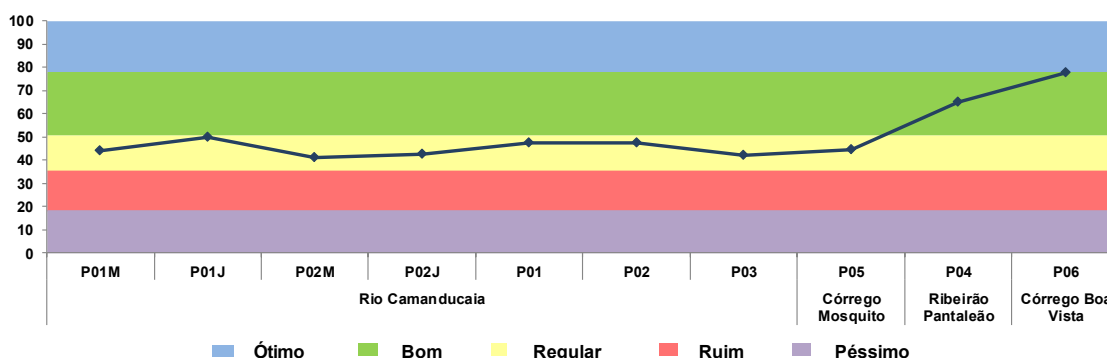


Gráfico 4.2-32 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Quadro 4.2-4 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Pontos		IQA	Classificação
Rio Camanducaia	P01M	44	Regular
	P01J	50	Regular
	P02M	41	Regular
	P02J	43	Regular
	P01	47	Regular
	P02	48	Regular
	P03	42	Regular
Córrego Mosquito	P05	45	Regular
Ribeirão Pantaleão	P04	65	Bom
Córrego Boa Vista	P06	78	Bom

- **Índice de Estado Trófico – IET**

Os dados do Índice de Estado Trófico – IET (**Gráfico 4.2-33** e **Quadro 4.2-5**), levando em conta as concentrações de fósforo total e de clorofila-a obtidas na 20ª campanha (fevereiro/23), apontam moderado grau de trofia no rio Camanducaia, sendo classificado como Mesotrófico em todos os pontos amostrais. Em seus contribuintes, houve maior variação, desde a categoria Oligotrófico em P04 (Ribeirão do Pantaleão), Mesotrófico no córrego do Mosquito (P05), até Eutrófico no lago do córrego Boa Vista (P06).

Cabe apontar que, no monitoramento conduzido pela CETESB (2021), o IET no rio Camanducaia (CMD02400) apontou acentuado grau de trofia no ano de 2020, com variação entre Mesotrófico e Supereutrófico.

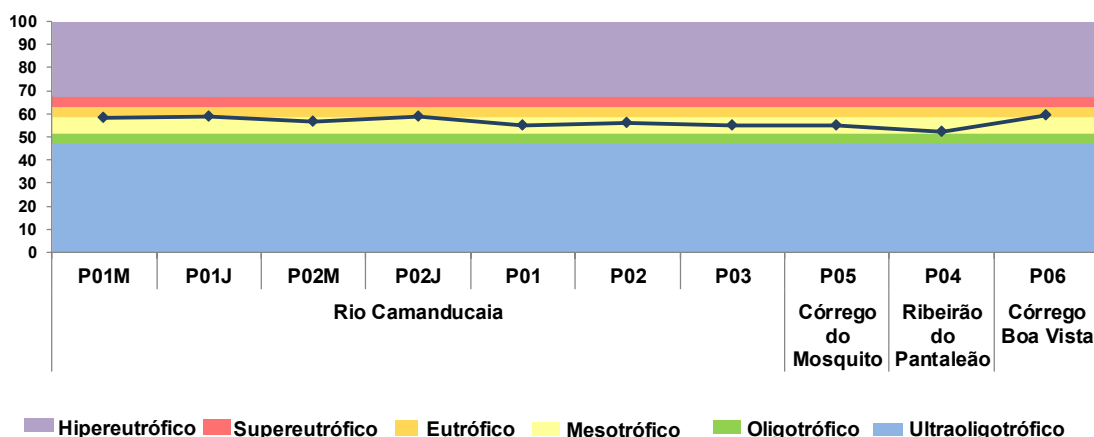


Gráfico 4.2-33 - Índice de Estado Trófico (IET) - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Quadro 4.2-5 - Índice do Estado Trófico (IET) - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Cursos d'água/ Pontos	IET	Classificação
Rio Camanducaia	P01M	Mesotrófico
	P01J	Mesotrófico
	P02M	Mesotrófico
	P02J	Mesotrófico
	P01	Mesotrófico
	P02	Mesotrófico
Córrego do Mosquito	P03	Mesotrófico
Ribeirão do Pantaleão	P05	Mesotrófico
	P04	Oligotrófico
Córrego Boa Vista	P06	Eutrófico

- **Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP**

O resultado do IAP calculado a partir dos dados obtidos no ponto amostral P03 para a 20ª campanha (fevereiro/2023) mostra que a qualidade de água neste local foi classificada como Regular (IAP = 40), o que se deve a concentrações relativamente elevadas de alumínio total (3,17 mg/L), ferro total (4,27 mg/L) e à concentração de manganês total (0,155 mg/L) que, como mencionado anteriormente esteve acima do padrão para águas doces classe 2. Entre os demais parâmetros de qualidade de água utilizados para o cálculo deste índice, o cádmio, chumbo, mercúrio e níquel totais, assim como a densidade de cianobactérias estiveram abaixo do limite de quantificação do método.

#### 4.3. Qualidade dos Sedimentos

Os sedimentos são constituídos por materiais sólidos depositados no leito dos corpos hídricos, provenientes, em geral, do carreamento de solos a partir da bacia de drenagem pelas

águas pluviais (areia, silte e argila), pela deposição de matéria orgânica em decomposição, entre outros processos. Do ponto de vista qualitativo, os sedimentos atuam como depósito de compostos orgânicos e minerais, servindo de substrato para organismos de hábito bentônico, dentre bactérias e larvas de insetos, nos quais desenvolvem intensa atividade biológica de decomposição.

A seguir consta a caracterização da qualidade dos sedimentos da Barragem Duas Pontes, com base nos dados primários registrados na 20ª campanha, ocorrida em fevereiro de 2023. Os resultados foram comparados aos valores alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 e às diretrizes de qualidade estipuladas pelo CCME (2001).

No **Quadro 4.3-1** são apresentados os resultados das análises da qualidade dos sedimentos na malha amostral do projeto da Barragem Duas Pontes, incluindo parâmetros físicos, nutrientes, metais e semimetais. A ordem da disposição dos pontos nesse quadro, conforme padrão adotado no item Qualidade das Águas, segue o fluxo das águas no rio Camanducaia, de montante para jusante, além de seus afluentes monitorados.

**Quadro 4.3-1 - Resultados das Análises da Qualidade dos Sedimentos - Barragem Duas Pontes – 20°C (Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidade	L.Q.	Diretrizes de Qualidade	Rio Camanducaia		Córrego Boa Vista	
				P01	P03	P06	
<b>Físicos</b>							
% Sólidos	% p/p	0,05	-	52,76	52,96	64,01	
<b>Nutrientes e COT</b>			<b>Valor Alerta</b>				
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,4	10	0,95	1,14	< 0,4	
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	27,9 a 53	4.800	369,7	341,6	246,6	
Fósforo Total	mg/kg	3,05 a 4,83	2.000	272,99	419,45	97,69	
<b>Metais e Semimetais</b>			<b>ISQG/TEL</b>	<b>PEL</b>			
Arsênio	mg/kg	0,078 a 0,0965	5,9	17	< 0,0911	< 0,0858	< 0,0751
Cádmio	mg/kg	0,305 a 0,483	0,6	3,5	< 2,28	< 2,15	< 1,88
Chumbo	mg/kg	0,305 a 0,483	35	91,3	< 2,28	< 2,15	< 1,88
Cobre	mg/kg	0,305 a 0,483	35,7	197	7,35	8,12	2,87
Cromo	mg/kg	0,305 a 0,483	37,3	90	21,24	20,2	10,38
Mercúrio	mg/kg	0,0183 a 0,0290	0,17	0,486	0,149	0,03	0,0232
Níquel	mg/kg	0,780 a 0,965	18	35,9	10,04	8,55	< 3,76
Zinco	mg/kg	0,305 a 0,483	123	315	30,43	31,74	6,6
<b>Compostos Orgânicos Semivoláteis</b>							
<b>Pesticidas Organoclorados</b>							
Alaclor	µg/kg	8,53 a 14,5	-	-	< 12,7	< 12,6	< 10,5
Aldrin	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
DDD (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	3,54	8,51	< 1,27	< 1,26	< 1,05
DDE (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	1,42	6,75	< 1,27	< 1,26	< 1,05
DDT (isômeros)	µg/kg	0,853 a 1,45	1,19	4,77	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Dieldrin	µg/kg	0,853 a 1,45	2,85	6,67	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Dodecacloropentaciclodecano	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Endossulfan - ALFA	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Endossulfan - BETA	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05

Parâmetros	Unidade	L.Q.	Diretrizes de Qualidade		Rio Camanducaia		Córrego Boa Vista
					P01	P03	P06
Endossulfan Sulfato	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Endrin	µg/kg	0,853 a 1,45	2,67	62,4	< 1,27	< 1,26	< 1,05
HCH Alfa	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
HCH Beta	µg/kg	0,127 a 0,217	-	-	< 0,19	< 0,188	< 0,156
HCH Delta	µg/kg	0,127 a 0,217	-	-	< 0,19	< 0,188	< 0,156
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	µg/kg	0,853 a 1,45	600	2740	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Hexaclorobenzeno	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,127 a 0,217	0,94	1,38	< 0,19	< 0,188	< 0,156
Metolacloro	µg/kg	8,53 a 14,5	-	-	< 12,7	< 12,6	< 10,5
Metoxicloro	µg/kg	8,53 a 14,5	-	-	< 12,7	< 12,6	< 10,5
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,853 a 1,45	-	-	< 1,27	< 1,26	< 1,05
<b>Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs)</b>							
Acenafteno	µg/kg	2,58 a 4,26	6,71	88,9	< 3,79	< 3,78	< 3,12
Acenaftileno	µg/kg	2,58 a 4,26	5,87	128	< 3,79	< 3,78	< 3,12
Antraceno	µg/kg	3,86 a 6,4	46,9	245	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Benzo(a)antraceno	µg/kg	3,86 a 6,4	31,7	385	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Benzo(a)pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	31,9	782	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	-	-	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	3,86 a 6,4	-	-	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	-	-	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Criseno	µg/kg	3,86 a 6,4	57,1	862	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	2,58 a 4,26	6,22	135	< 3,79	< 3,78	< 3,12
Fenantreno	µg/kg	3,86 a 6,4	41,9	515	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Fluoranteno	µg/kg	3,86 a 6,4	111	2355	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Fluoreno	µg/kg	3,86 a 6,4	21,2	144	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Indeno(1,2,3,cd)pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	-	-	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Naftaleno	µg/kg	6,44 a 10,7	34,6	391	< 9,48	< 9,44	< 7,81
Pireno	µg/kg	3,86 a 6,4	53	875	< 5,69	< 5,66	< 4,69
Total de PAHs (L. Holandesa)	µg/kg	6,44 a 10,7	-	-	< 9,48	< 9,44	< 7,81

Parâmetros	Unidade	L.Q.	Diretrizes de Qualidade		Rio Camanducaia		Córrego Boa Vista
					P01	P03	P06
<b>PCB's</b>							
PCB 28	µg/kg	0,255 a 0,434	-	-	< 0,379	< 0,376	< 0,312
PCB 52	µg/kg	0,255 a 0,366	-	-	1,15	< 0,376	0,929
PCB 101	µg/kg	0,255 a 0,434	-	-	< 0,379	< 0,376	< 0,312
PCB 118	µg/kg	0,255 a 0,434	-	-	< 0,379	< 0,376	< 0,312
PCB 138	µg/kg		-	-	< 0,379	< 0,376	
PCB 153	µg/kg	0,255 a 0,434	-	-	< 0,379	< 0,376	< 0,312
PCB 180	µg/kg	0,255 a 0,434	-	-	< 0,379	< 0,376	< 0,312
Somatória de PCB's	µg/kg	0,255 a 0,366	-	-	1,15	< 0,376	0,929

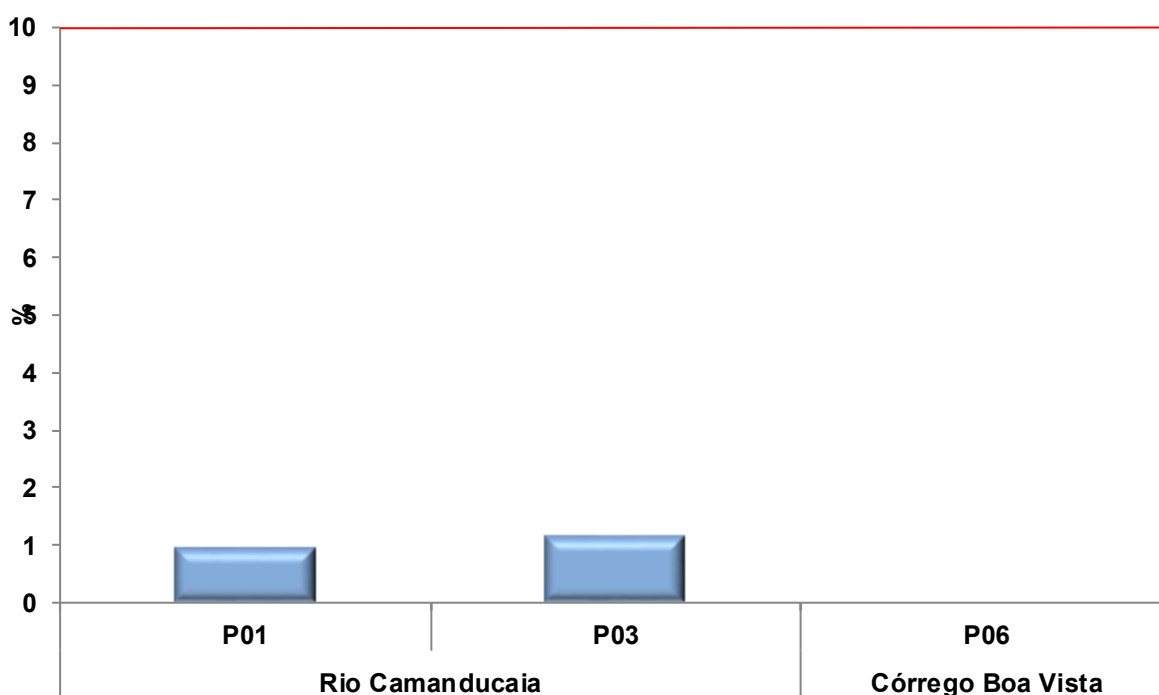
Legenda: ISQG/TEL - limiar abaixo do qual há menor probabilidade de causar efeitos adversos à biota (CCME, 2001); PEL - limiar acima do qual há maior probabilidade provocar efeitos adversos à biota (CCME, 2001). Valor Alerta (VA) – concentração estabelecida pela Resolução CONAMA 454/2012 acima da qual representa a possibilidade de causar prejuízos ao ambiente para nutrientes e carbono orgânico total - COT.

A seguir, descrevem-se os resultados das principais variáveis analisadas nos sedimentos da malha amostral da Barragem Duas Pontes, possibilitando estabelecer uma comparação entre os pontos analisados. Cabe indicar que os ensaios dos parâmetros físicos e químicos nos sedimentos dos pontos amostrais P02 e P04 e os ensaios de ecotoxicidade dos pontos amostrais P01, P03 e P06 não foram realizados em função de um equívoco do laboratório de análises, conforme detalhado no **Anexo IV**.

- **Nutrientes e Carbono Orgânico Total – COT**

- **Carbono Orgânico Total – COT**

Na avaliação dos dados, verificou-se que as concentrações de carbono orgânico total não atingiram o limite de quantificação do método analítico (0,4%) no lago do córrego Boa Vista (P06), enquanto no rio Camanducaia (P01 e P03) variaram entre 0,95% e 1,14%, estando todos os resultados em conformidade com o Valor Alerta da Resolução CONAMA 454/12 (10%) (**Gráfico 4.3-1**).

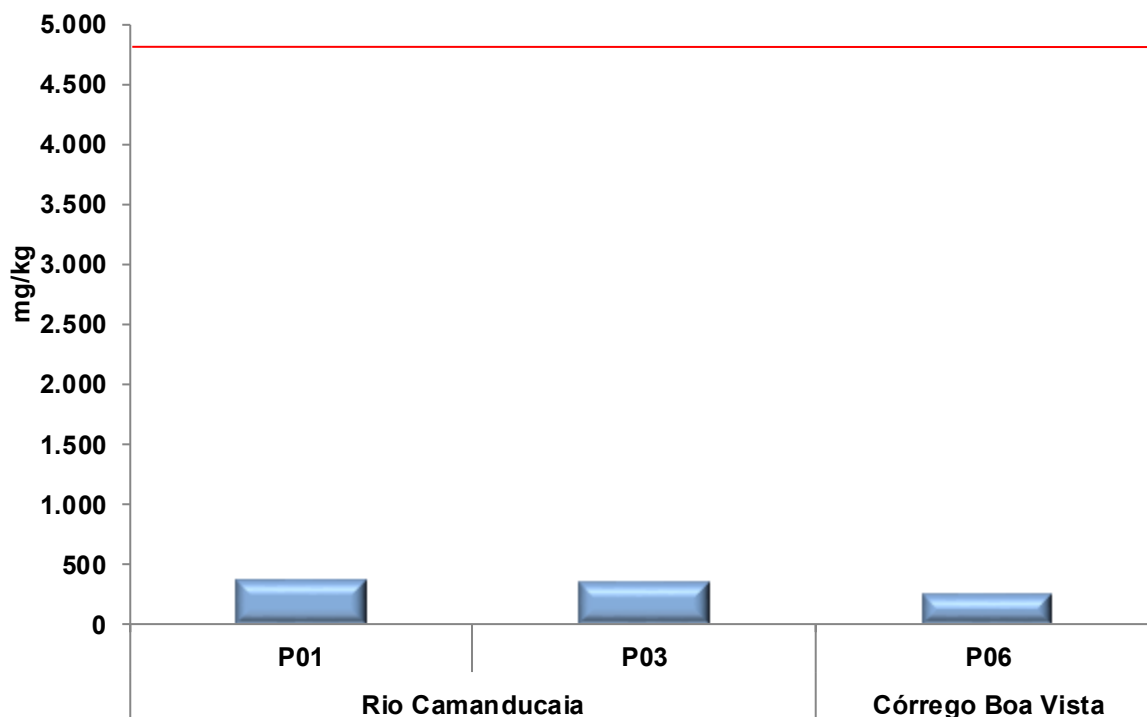


**Gráfico 4.3-1 – Carbono Orgânico nos Sedimentos - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: Linha vermelha representa o Valor Alerta (10%) da Resolução CONAMA 454/12.

- **Nitrogênio Kjeldahl Total**

As concentrações de nitrogênio Kjeldahl total estiveram entre 341,6 mg/kg (P03) e 369,7 mg/kg (P01) no rio Camanducaia e 246,6 mg/kg no lago do córrego Boa Vista (P06), assim em todos os locais monitorados os níveis permaneceram compatíveis com o Valor Alerta da Resolução CONAMA 454/12 (4.800 mg/kg) (**Gráfico 4.3-2**).



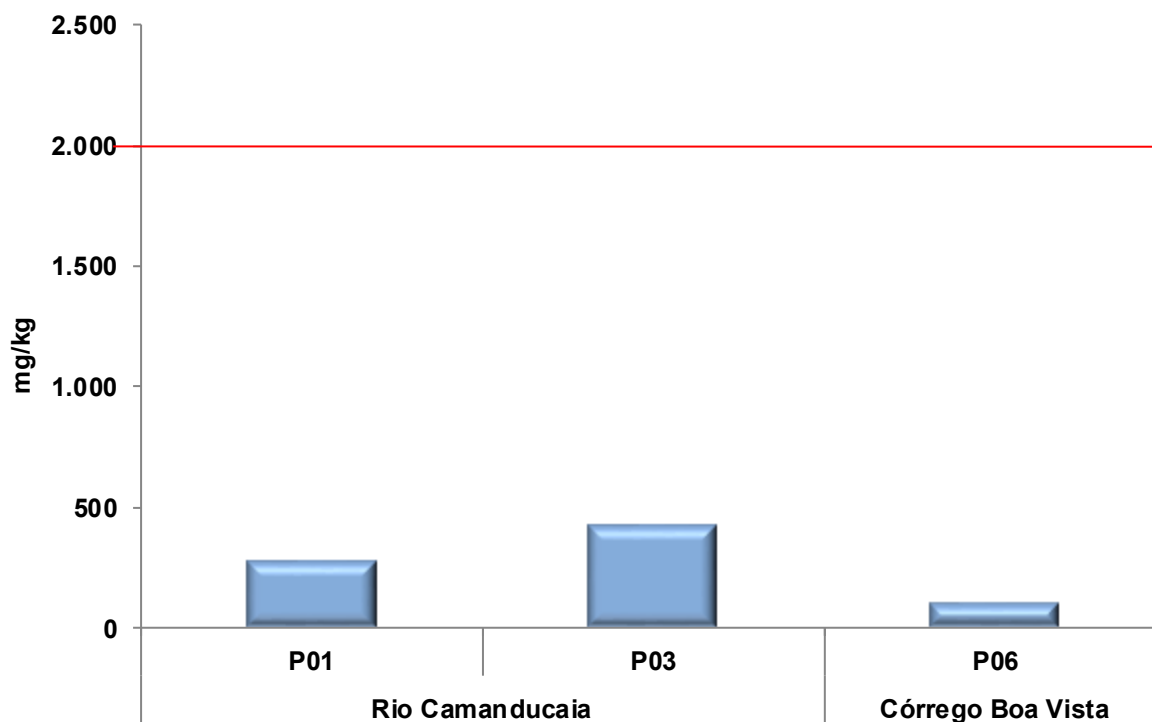
**Gráfico 4.3-2 - Nitrogênio Kjeldahl Total nos Sedimentos - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: Linha vermelha representa o Valor Alerta (4.800 mg/kg) da Resolução CONAMA 454/12.

#### — Fósforo Total

O fósforo total se manteve abaixo do valor alerta da Resolução CONAMA 454/12 (2.000 mg/kg), em todos os pontos monitorados. A menor concentração de fósforo total da malha amostral foi verificada no ponto P06, no lago do córrego Boa Vista, com 97,69 mg/kg, enquanto o máximo foi observado no ponto P03, a jusante do futuro reservatório, com 419,45 mg/kg (**Gráfico 4.3-3**). Conforme citado, o rio Camanducaia é receptor de elevada carga de fósforo total, decorrentes dos lançamentos de esgotos e do aporte de cargas difusas, que podem depositar-se nos sedimentos durante os períodos de seca, ou ressuspender para a coluna d'água durante as chuvas.





**Gráfico 4.3-3 - Fósforo Total nos Sedimentos - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

Legenda: Linha vermelha representa o Valor Alerta (2.000 mg/kg) da Resolução CONAMA 454/12.

- **Metais e Semimetais**

A partir dos resultados obtidos na 20ª campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes constatou-se que, dentre os metais e semimetais monitorados, arsênio, cádmio e chumbo não atingiram os limites de quantificação do método analítico em nenhum ponto monitorado, enquanto cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco foram quantificados, mas apresentaram concentrações em conformidade com os limites do CCME (2001), no conjunto de pontos avaliados. Assim, não foi verificada nenhuma extrapolação aos padrões da legislação para metais e semimetais.

- **Granulometria**

Os resultados da análise granulométrica dos sedimentos da futura Barragem Duas Pontes estão apresentados no **Quadro 4.3-2** e no **Gráfico 4.3-4**. Na 20ª campanha, realizada durante o período chuvoso, observa-se a predominância de frações arenosas nos sedimentos superficiais do rio Camanducaia, com prevalência de areia fina e muito fina nos pontos P01 e P03, embora também com conteúdo expressivo de argila e silte, em proporções bastante próximas. A predominância de substratos grossos, como areia grossa e muito grossa prevaleceu no ambiente lântico, lago do córrego da Boa Vista (P06), onde argila e silte compuseram uma fração menor do sedimento.

Sedimentos finos podem apresentar maiores teores de metais ou outros compostos, fixados por adsorção na superfície das partículas (MUDROCH; MACKNIGHT, 1997).

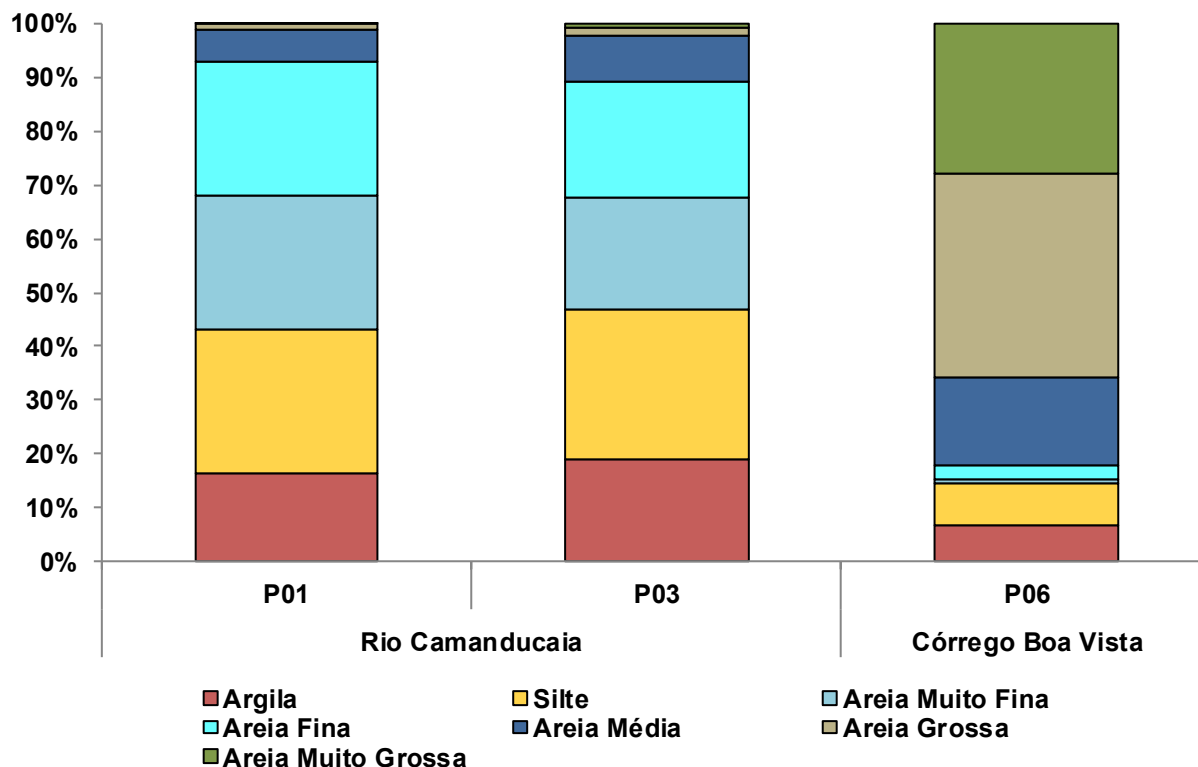


Gráfico 4.3-4 – Porcentagem da Composição Granulométrica nos Sedimentos - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Quadro 4.3-2 - Composição Granulométrica dos Sedimentos - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).

Parâmetros	Unidade	Rio Camanducaia		Córrego Boa Vista
		P01	P03	P06
Argila	g/kg	162,7	188,8	68
Silte	g/kg	269	278	76
Areia Muito Fina	g/kg	247,4	211	9,92
Areia Fina	g/kg	251,5	216,7	24,4
Areia Média	g/kg	59,9	84	164,8
Areia Grossa	g/kg	8,98	16,4	377,9
Areia Muito Grossa	g/kg	0,592	5,07	278,6

- **Ensaio Ecotoxicológicos**

Os resultados dos ensaios de ecotoxicidade com *Hyalella azteca*, realizados nos sedimentos do rio Camanducaia e em seus afluentes, em fevereiro de 2023, são apresentados no **Quadro 4.3-**

3. As análises revelaram efeitos tóxicos agudos do sedimento ao organismo-teste nos pontos P02 (rio Camanducaia) e P04 (ribeirão do Pantaleão).

**Quadro 4.3-3: Resultados dos Ensaios de Ecotoxicidade com *Hyalella azteca* - Barragem Duas Pontes - 20°C (Fevereiro/23).**

P02							
Concentração	Réplica	Total de Org. expostos/rep.	Resultados de Sobrevivência (Efeito Agudo)			Resultados de Total de Crescimento (Efeito Crônico)	
			Total de Vivos/rep.	Total de mortos/rep.	% org. mortos	Dados do crescimento (massa seca) /réplica	Peso médio dos organismos
Controle	1	10	9	1	10	0,0188	0,005
	2	10	9	1		0	
	3	10	9	1		0,0005	
	4	10	9	1		0,0008	
890551	1	10	6	4	35	0	0,0005
	2	10	7	3		0	
	3	10	7	3		0,0017	
	4	10	6	4		0,0004	
P04							
Concentração	Réplica	Total de Org. expostos/rep.	Resultados de Sobrevivência (Efeito Agudo)			Resultados de Total de Crescimento (Efeito Crônico)	
			Total de Vivos/rep.	Total de mortos/rep.	% org. mortos	Dados do crescimento (massa seca) /réplica	Peso médio dos organismos
Controle	1	10	9	1	10	0,0188	0,005
	2	10	9	1		0	
	3	10	9	1		0,0005	
	4	10	9	1		0,0008	
890551	1	10	4	6	42,5	0,0002	0,0002
	2	10	8	2		0,0004	
	3	10	5	5		0,0002	
	4	10	6	4		0	

- **Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos - CQS**

Os resultados obtidos a partir da avaliação dos contaminantes químicos presentes nos sedimentos coletados revelam qualidade Regular, nos pontos do rio Camanducaia (P01 e P03), e no lago do córrego Boa Vista (P06), segundo os pressupostos estabelecidos para substâncias químicas do Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS (CETESB, 2020), conforme **Quadro 4.3-4**.

Para o fósforo, a qualidade dos sedimentos foi Boa em todos os pontos na presente campanha. Em relação aos ensaios ecotoxicológicos, estes apontaram efeitos tóxicos agudos do

sedimento sobre o organismo teste *Hyaella azteca*, o que fez com que este indicador apontasse qualidade Ruim nos dois locais em que estes ensaios foram realizados (P02 e P04).

**Quadro 4.3-4. Resultados dos Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS – Barragem Duas Pontes – 20°C (Fevereiro/23).**

Parâmetro	Rio Camanducaia			Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
	P01	P02	P03	P04	P06
Substâncias Químicas	Regular	-	Regular	-	Regular
Fósforo	Boa	-	Boa	-	Boa
Ecotoxicidade	-	Ruim	-	Ruim	-

## 5. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, foram realizadas vinte campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes, entre os meses de outubro de 2018 a fevereiro de 2023.

No conjunto destas amostragens, os parâmetros que ocorreram em níveis desconformes com a Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2 foram fósforo total, nitrogênio amoniacal, cor verdadeira, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, DBO, turbidez, surfactantes, clorofila-a, coliformes termotolerantes, células de cianobactérias, ecotoxicidade crônica, além dos metais ferro dissolvido, manganês total, alumínio dissolvido, chumbo total e zinco total.

Destaca-se que alguns dos parâmetros mencionados ocorreram em níveis desconformes pontualmente, tais como clorofila-a (P06, 1ª campanha), surfactantes (P01, 7ª campanha), e cromo total (P06, 18ª campanha) e zinco total (20ª campanha) conforme apresentado no **Quadro 5-1**, onde constam os respectivos percentuais de não conformidade em cada campanha.

As principais não conformidades detectadas no rio Camanducaia e nos contribuintes se relacionam aos parâmetros indicativos de aporte de efluentes (coliformes termotolerantes e fósforo total) e da introdução dos sedimentos devido aos processos erosivos (ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total). Essas variáveis estiveram desconformes com a legislação, na maioria dos pontos e campanhas. Ressalta-se uma melhora nas mensurações de oxigênio dissolvido a partir da 8ª campanha.

Cabe indicar que todas as não conformidades para a qualidade de águas verificadas na última campanha, foco deste relatório (fevereiro/23), já foram reportadas em coletas anteriores, exceto o zinco total, que pela primeira vez foi registrado em concentração acima do padrão para águas doces classe 2.

**Quadro 5-1. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20°C (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
			out/18		abr/19		jun/19		ago/19		out/19		jan/20	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
<b>Físico-Químicos</b>														
DBO	mg/L	5	0%	-	0%	-	0%	-	40%	P01M, P01J, P02J, P01	0%	-	0%	-
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 <sup>(1)</sup>	90%	Todos os pontos, exceto P04	80%	Todos os pontos, exceto P04 e P06	70%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P03, P05	80%	P01J, PETE, P02J, P01, P02, P03, P05, P06	90%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P02, P03, P05, P06	100%	Todos os pontos
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,5/1,0/2,0/3,7 <sup>(2)</sup>	30%	PETE, P01, P05	0%	-	10%	P03	10%	P02	40%	P01, P02, P03, P05	0%	-
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	0%	-	10%	P03	0%	-	0%	-	0%	-	40%	P01, P02, P03, P04
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	50%	Todos os pontos no rio Camanducaia, exceto P02 e P03	30%	P01M, P02, P05	70%	P01J, P01, P02, P03, P05, P04, P06	70%	P01M, P01J, PETE, P01, P02, P05, P04	90%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P02, P03, P05, P04	100%	Todos os pontos
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Turbidez	UNT	100	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	90%	Todos os pontos, exceto P06
<b>Bacteriológicos, Biológicos e Ecotoxicológicos</b>														
Clorofila-a	µg/L	30	20%	P06	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS  
SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS



Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
			out/18		abr/19		jun/19		ago/19		out/19		jan/20	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. coli</i> )	NMP/100 mL	1.000	90%	Todos os pontos, exceto P06	90%	Todos os pontos, exceto P06	90%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P03, P05, P04, P06	80%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P02, P03, P05	80%	P01M, P01J, PETE, P02J, P01, P03, P05, P04	90%	Todos os pontos, exceto P06
Células de Cianobactérias	cél./mL	50.000	20%	P06	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-
Toxicidade crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	%	Ausência	100%	P01, P02, P03, P04, P06	0%	-	20%	P02	NA	-	20%	P02	NA	-
Surfactantes	mg/L	0,5	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
<b>Metais</b>														
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	60%	P01, P02, P03	80%	P01, P02, P03, P04	100%	P01, P02, P03, P04, P06	40%	P03, P04	80%	P01, P02, P03, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06
Manganês Total	mg/L	0,1	20%	P01	20%	P06	20%	P02	20%	P01	20%	P03	80%	P01, P02, P03, P04
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	0%	-	0%	-	40%	P03, P04	0%	-	20%	P02	80%	P01, P02, P03, P04
Chumbo Total	mg/L	0,01	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	80%	P01, P02, P03, P04
Cromo total	mg/L	0,05	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-

**Quadro 5-1. Continuação. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	VMP	C7		C8		C9		C10		C11		C12	
			out/20		dez/20		fev/21		abr/21		jun/21		ago/21	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
<b>Físico-Químicos</b>														
DBO	mg/L	5	40%	P01J, P02M, P02J, P01	0%	-	10%	P01M	0%	-	30%	P02M, P02J, P01	30%	P02J, P01, P05
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 <sup>(1)</sup>	90%	Todos exceto P04	100%	Todos os pontos	70%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03	90%	Todos exceto P04	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P03, P05, P06	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P05
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,5/1,0/2,0/3,7 <sup>(2)</sup>	70%	Todos exceto P01M, P04 P06	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	30%	P01, P02, P05
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	0%	-	60%	P01, P02, P03	20%	P03	0%	-	0%	-	0%	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	90%	Todos exceto P04	40%	P01J, P02M, P02J, P05	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P01, P05
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Turbidez	UNT	100	0%	-	80%	Todos os pontos, exceto P06	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
<b>Bacteriológicos, Biológicos e Ecotoxicológicos</b>														
Clorofila-a	µg/L	30	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS  
SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS



Parâmetros	Unidades	VMP	C7		C8		C9		C10		C11		C12	
			out/20		dez/20		fev/21		abr/21		jun/21		ago/21	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. coli</i> )	NMP/100 mL	1.000	50%	P01J, P02M, P02J, P01, P05	90%	Todos os pontos, exceto P06	90%	Todos os pontos, exceto P06	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P05, P04	70%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P03, P05	70%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P05
Células de Cianobactérias	cél./mL	50.000	0%	-	-	NA	0%	-	NA	-	0%	-	NA	-
Toxicidade crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	%	Ausência	60%	P01, P02, P03	0	-	60%	P02, P03, P04	NA	-	60%	P02, P03, P04	NA	-
Surfactantes	mg/L	0,5	10%	P01	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
<b>Metais</b>														
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	80%	P01, P02, P03, P04	80%	P01, P02, P03, P04	100%	P01, P02, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06	80%	P01, P02, P03, P04
Manganês Total	mg/L	0,1	80%	P01, P02, P03, P04	60%	P02, P03, P04	0%	-	20%	P03	60%	P01, P02, P06	40%	P02, P03
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	20%	P01	80%	P01, P02, P03, P04	100%	P01, P02, P03, P04, P06	60%	P01, P02, P03,	40%	P01, P04	20%	P01
Chumbo Total	mg/L	0,01	0%	-	20%	P02	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Cromo total	mg/L	0,05	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-

**Quadro 5-1. Continuação. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	VMP	C13		C14		C15		C16		C17		C18		C19		C20	
			out/21		dez/21		mar/22		jun/22		ago/22		out/22		dez/22		fev/23	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
<b>Físico-Químicos</b>																		
DBO	mg/L	5	10%	P06	0%	-	10%	P01J	0%	-	20%	P02J, P05	40%	P01J, P02J, P01, P02	10%	P01	60%	P01M, P02M, P02J, P02, P03, P05
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 <sup>(1)</sup>	100%	Todos	60%	P02M, P01, P02, P03, P05, P06	60%	P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03	80%	P01M, P02M, P02J, P01, P02, P03, P05, P06	100%	Todos	50%	P02J, P01, P02, P03, P05	60%	P02J, P01, P02, P03, P05 e P06	60%	P01M, P01J, P02J, P02, P03, P06
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,5/1,0/2,0/3,7 <sup>(2)</sup>	0%	-	0%	-	0%	-	10%	P01	30%	P01, P02, P03	20%	P02J, P03	0%	-	0%	-
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	40%	P01, P02	60%	P01, P02, P03	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	40%	P01J, P02M, P02J, P05	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	10%	P02	0%	-	10%	P04	0%	-
Turbidez	UNT	100	70%	P02M, P02J, P01, P02, P03, P04, P05	10%	P05	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
<b>Bacteriológicos, Biológicos e Ecotoxicológicos</b>																		
Clorofila-a	µg/L	30			0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-

Parâmetros	Unidades	VMP	C13		C14		C15		C16		C17		C18		C19		C20	
			out/21		dez/21		mar/22		jun/22		ago/22		out/22		dez/22		fev/23	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. coli</i> )	NMP/100 mL	1.000	90%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P04, P05	90%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P04, P05	90%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P04, P05	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P05	70%	P01M, P01J, P02M, P02J, P02, P04, P05	60%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P05	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03 e P05	90%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P04, P05
Células de Cianobactérias	cél./mL	50.000	*	*	NA	-	*	*	*	*	*	*	NA	-	NA	-	0%	-
Toxicidade crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	%	Ausência	100%	P01, P02, P03, P04, P06	NA	-	*	*	100%	Todos	0%	-	*	*	NA	-	80%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P03, P05
Surfactantes	mg/L	0,5	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
<b>Metais</b>																		
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	80%	P01, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06	40%	P01J, P02M, P01, P05	50%	P01, P02, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04, P06	100%	P01, P02, P03, P04 e P06	40%	P03, P06
Manganês Total	mg/L	0,1	60%	P01, P02, P03	0%	-	40%	P02, P04	40%	P01, P02, P03, P05	40%	P01, P02, P03, P06	60%	P01, P02, P03	100%	P01, P02, P03, P04 e P06	100%	P01, P02, P03, P04 e P06
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1	80%	P01, P02, P03, P04	60%	P01, P02, P03	80%	P01, P02, P03, P04	70%	P01M, P01J, P02M, P02J, P01, P02, P05	50%	P01, P02, P03, P04, P06	80%	P01, P02, P03, P04	80%	P01, P02, P03 e P06	60%	P01, P02 e P03
Chumbo Total	mg/L	0,01	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Cromo Total	mg/L	0,05	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P06	0%	-	0%	-
Zinco Total	mg/L	0,18	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P04

---

Legenda: NA – Não analisado. (1) A Resolução CONAMA 357/05 estabelece os limites de fósforo total de 0,03 mg/L (ambiente lêntico) e 0,1 mg/L (ambientes lóticos). (2) Os valores máximos de nitrogênio amoniacal variam, segundo esta legislação, de acordo com o pH do ambiente, sendo: 3,7 mg/L para pH inferior a 7,5; até 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; até 1,0 mg/L para pH entre 8,0 a 8,5; e 0,5 mg/L para pH superior a 8,5.\* Ensaio deste ponto em etapa de análise laboratorial. "NCs" = Não conformidades.

No **Quadro 5-2** consta a evolução do Índice de Qualidade das Águas - IQA durante as campanhas de monitoramento realizadas no rio Camanducaia e em seus afluentes. Esse indicador aponta que o rio Camanducaia tende a apresentar, na maioria das campanhas IQA Bom ou Regular, ocorrendo em algumas campanhas IQA Ruim. De modo geral, os resultados do IQA apontam uma tendência de declínio na qualidade da água no período chuvoso em relação ao seco. Na campanha mais recente (fevereiro/23), o IQA do rio Camanducaia se manteve Regular e os afluentes ribeirão do Pantaleão (P04) e lago do córrego Boa Vista (P06) mostraram condição Boa nos locais avaliados, conforme citado. Porém, o córrego do Mosquito (P05) apresenta qualidade inferior, estando a maioria dos resultados do IQA enquadrado na condição Regular, o que reflete os lançamentos de esgotos domésticos do distrito de Arcadas.

O Índice de Estado Trófico – IET no rio Camanducaia indicou nível de trofia intermediário nos seus pontos de amostragem, com a classificação Mesotrófica, tal como o córrego do Mosquito (P05). Este curso d'água, na última campanha (fevereiro/23), o IET se manteve semelhante em relação à coleta anterior (dezembro/22), contudo, tendo sido registrada uma melhora para o ponto P02J. de Supereutrófica para Mesotrófica. No conjunto das campanhas, dentre os contribuintes monitorados, o lago do córrego Boa Vista, ambiente lântico cuja dinâmica tende a acumular nutrientes, é o que apresentou maior grau de trofia, atingindo os níveis Supereutrófico e Eutrófico, em algumas campanhas, como nesta 20ª campanha, conforme sintetizado no **Quadro 5-3**. O ribeirão do Pantaleão mostrou o menor nível de trofia dentre a malha amostral, com grande proporção de classificações Oligotrófica, como ocorre também nesta campanha de fevereiro de 2023.

**Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Campanhas		Períodos	IQA/ Classificação													
			Rio Camanducaia													
			CMDC02050		CMDC02100		CMDC02300		P01M		P01J		P02M		P02J	
C1	out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	-	-	-	43	Regular	43	Regular	43	Regular	52	Bom
C2	abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	73	Bom	50	Regular	52	Bom	45	Regular	44	Regular	43	Regular	45	Regular
C3	jun/19	Seco	*	*	62	Bom	59	Bom	53	Bom	38	Regular	51	Regular	49	Regular
C4	ago/19	Seco	66	Bom	62	Bom	51	Regular	48	Regular	41	Regular	39	Regular	39	Regular
C5	out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	62	Bom	45	Regular	40	Regular	31	Ruim	32	Ruim	34	Ruim	47	Regular
C6	jan/20	Chuvoso	31	Ruim	29	Ruim	38	Regular	36	Ruim	35	Ruim	32	Ruim	33	Ruim
C7	out/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	-	-	-	55	Bom	30	Ruim	29	Ruim	31	Ruim
C8	dez/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	-	-	-	37	Regular	37	Regular	35	Ruim	36	Ruim
C9	fev/21	Chuvoso	-	-	-	-	-	-	47	Regular	48	Regular	50	Regular	47	Regular
C10	abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	-	-	-	-	-	-	50	Regular	51	Regular	57	Bom	53	Bom
C11	jun/21	Seco	-	-	-	-	-	-	52	Bom	47	Regular	49	Regular	50	Regular
C12	ago/21	Seco	-	-	-	-	-	-	52	Bom	53	Bom	45	Regular	37	Regular
C13	out/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	-	-	-	45	Regular	42	Regular	40	Regular	39	Regular
C14	dez/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-	-	-	-	-	-	47	Regular	45	Regular	51	Regular	52	Bom
C15	mar/22	Chuvoso	-	-	-	-	-	-	47	Regular	48	Regular	56	Bom	58	Bom
C16	jun/22	Seco	-	-	-	-	-	-	51	Regular	50	Regular	45	Regular	45	Regular
C17	ago/22	Seco	-	-	-	-	-	-	48	Regular	49	Regular	59	Bom	44	Regular
C18	out/22	Chuvoso	-	-	-	-	-	-	59	Bom	58	Bom	59	Bom	42	Regular
C19	dez/22	Chuvoso	-	-	-	-	-	-	52	Bom	51	Regular	48	Regular	45	Regular
C20	fev/23	Chuvoso	-	-	-	-	-	-	44	Regular	50	Regular	41	Regular	43	Regular

**Quadro 5-2 (continuação). Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Duas Pontes - 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Campanhas		Períodos	IQA/ Classificação											
			Rio Camanducaia						Córrego Mosquito		Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
			P01	P02		P03		P05		P04		P06		
C1	out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	45	Regular	52	Bom	53	Bom	55	Bom	70	Bom	64	Bom
C2	abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	49	Regular	49	Regular	54	Bom	46	Regular	62	Bom	65	Bom
C3	jun/19	Seco	48	Regular	63	Bom	46	Regular	39	Regular	55	Bom	52	Bom
C4	ago/19	Seco	40	Regular	48	Regular	62	Bom	38	Regular	65	Bom	74	Bom
C5	out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	44	Regular	41	Regular	44	Regular	40	Regular	42	Regular	55	Bom
C6	jan/20	Chuvoso	33	Ruim	33	Ruim	34	Ruim	36	Ruim	36	Ruim	63	Bom
C7	out/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	28	Ruim	53	Bom	53	Bom	33	Ruim	71	Bom	46	Regular
C8	dez/20	Seco (transição do período seco para chuvoso)	34	Ruim	33	Ruim	38	Regular	45	Regular	48	Regular	70	Bom
C9	fev/21	Chuvoso	47	Regular	54	Bom	57	Bom	51	Regular	61	Bom	87	Ótimo
C10	abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	51	Regular	55	Bom	61	Bom	59	Bom	67	Bom	77	Bom
C11	jun/21	Seco	50	Regular	74	Bom	54	Bom	50	Regular	68	Bom	76	Bom
C12	ago/21	Seco	34	Ruim	57	Bom	60	Bom	38	Regular	70	Bom	82	Ótimo
C13	out/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	39	Regular	37	Regular	40	Regular	37	Regular	46	Regular	52	Bom
C14	dez/21	Seco (transição do período seco para chuvoso)	51	Regular	49	Regular	58	Bom	42	Regular	63	Bom	74	Bom
C15	mar/22	Chuvoso	53	Bom	60	Bom	59	Bom	53	Bom	62	Bom	77	Bom
C16	jun/22	Seco	46	Regular	49	Regular	52	Bom	47	Regular	60	Bom	66	Bom
C17	ago/22	Seco	51	Regular	53	Bom	66	Bom	47	Regular	57	Bom	73	Bom
C18	out/22	Chuvoso	55	Bom	59	Bom	65	Bom	56	Bom	74	Bom	74	Bom
C19	dez/22	Chuvoso	46	Regular	53	Bom	53	Bom	52	Bom	64	Bom	70	Bom
C20	fev/23	Chuvoso	47	Regular	48	Regular	42	Regular	45	Regular	65	Bom	78	Bom

**Quadro 5-3. Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Campanhas		Períodos	IET/Classificação													
			Rio Camanduaia													
			CMDC02050		CMDC02100		CMDC02300		P01M		P01J		P02M		P02J	
C1	out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	-		-		-		64	Supereutrófico	64	Supereutrófico	66	Supereutrófico	61	Eutrófico
C2	abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	67	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	66	Supereutrófico	66	Supereutrófico	67	Supereutrófico
C3	jun/19	Seco	67	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	66	Supereutrófico	66	Supereutrófico	67	Supereutrófico
C4	ago/19	Seco	53	Mesotrófico	53	Mesotrófico	54	Mesotrófico	58	Mesotrófico	58	Mesotrófico	61	Eutrófico	65	Supereutrófico
C5	out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	56	Mesotrófico	55	Mesotrófico	55	Mesotrófico	59	Mesotrófico	58	Mesotrófico	61	Eutrófico	64	Supereutrófico
C6	jan/20	Chuvoso	68	Hipereutrófico	68	Hipereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	66	Supereutrófico
C7	out/20	Chuvoso	-		-		-		61	Eutrófico	58	Mesotrófico	68	Hipereutrófico	69	Hipereutrófico
C8	dez/20	Chuvoso	-		-		-		64	Supereutrófico	58	Mesotrófico	68	Hipereutrófico	68	Hipereutrófico
C9	fev/21	Chuvoso	-		-		-		58	Mesotrófico	59	Mesotrófico	60	Eutrófico	62	Eutrófico
C10	abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	-		-		-		58	Mesotrófico	61	Eutrófico	59	Mesotrófico	63	Eutrófico
C11	jun/21	Seco	-		-		-		60	Eutrófico	61	Eutrófico	60	Eutrófico	61	Eutrófico
C12	ago/21	Seco	-		-		-		59	Mesotrófico	61	Eutrófico	63	Eutrófico	70	Hipereutrófico
C13	out/21	Chuvoso	-		-		-		61	Eutrófico	61	Eutrófico	63	Eutrófico	62	Eutrófico
C14	dez/21	Chuvoso	-		-		-		57	Mesotrófico	56	Mesotrófico	58	Mesotrófico	58	Mesotrófico
C15	mar/22	Chuvoso	-		-		-		58	Mesotrófico	58	Mesotrófico	61	Eutrófico	61	Eutrófico
C16	jun/22	Seco	-		-		-		59	Mesotrófico	53	Mesotrófico	65	Supereutrófico	63	Eutrófico
C17	ago/22	Seco	-		-		-		62	Eutrófico	63	Eutrófico	63	Eutrófico	66	Supereutrófico
C18	out/22	Chuvoso	-		-		-		54	Mesotrófico	57	Mesotrófico	58	Mesotrófico	66	Supereutrófico
C19	dez/22	Chuvoso	-		-		-		54	Mesotrófico	57	Mesotrófico	56	Mesotrófico	64	Supereutrófico
C20	fev/23	Chuvoso	-		-		-		58	Mesotrófico	59	Mesotrófico	57	Mesotrófico	59	Mesotrófico



**Quadro 5-3. (continuação) Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Campanhas	Períodos	IET/Classificação												
		Rio Camanducaia						Córrego Mosquito	Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista				
		P01	P02	P03	P05	P04	P06							
C1	out/18	Seco (transição do período seco para chuvoso)	67	Supereutrófico	60	Eutrófico	63	Eutrófico	66	Supereutrófico	52	Oligotrófico	65	Supereutrófico
C2	abr/19	Seco (transição do período chuvoso para seco)	55	Mesotrófico	57	Mesotrófico	55	Mesotrófico	60	Eutrófico	50	Oligotrófico	58	Mesotrófico
C3	jun/19	Seco	55	Mesotrófico	57	Mesotrófico	55	Mesotrófico	60	Eutrófico	50	Oligotrófico	58	Mesotrófico
C4	ago/19	Seco	65	Supereutrófico	63	Eutrófico	59	Mesotrófico	64	Supereutrófico	51	Oligotrófico	59	Mesotrófico
C5	out/19	Seco (transição do período seco para chuvoso)	65	Supereutrófico	58	Mesotrófico	60	Eutrófico	65	Supereutrófico	63	Eutrófico	58	Mesotrófico
C6	jan/20	Chuvoso	64	Supereutrófico	63	Eutrófico	63	Eutrófico	63	Eutrófico	62	Eutrófico	57	Mesotrófico
C7	out/20	Chuvoso	65	Supereutrófico	64	Supereutrófico	66	Supereutrófico	72	Hipereutrófico	63	Eutrófico	59	Mesotrófico
C8	dez/20	Chuvoso	65	Supereutrófico	65	Supereutrófico	63	Eutrófico	60	Eutrófico	65	Supereutrófico	60	Eutrófico
C9	fev/21	Chuvoso	56	Mesotrófico	55	Mesotrófico	55	Mesotrófico	58	Mesotrófico	51	Oligotrófico	51	Oligotrófico
C10	abr/21	Seco (transição do período chuvoso para seco)	58	Mesotrófico	57	Mesotrófico	59	Mesotrófico	61	Eutrófico	61	Eutrófico	57	Mesotrófico
C11	jun/21	Seco	57	Mesotrófico	65	Supereutrófico	58	Mesotrófico	63	Eutrófico	50	Oligotrófico	60	Eutrófico
C12	ago/21	Seco	71	Hipereutrófico	58	Mesotrófico	57	Mesotrófico	70	Hipereutrófico	51	Oligotrófico	56	Mesotrófico
C13	out/21	Chuvoso	57	Mesotrófico	62	Eutrófico	62	Eutrófico	64	Supereutrófico	59	Mesotrófico	63	Eutrófico
C14	dez/21	Chuvoso	56	Mesotrófico	56	Mesotrófico	61	Eutrófico	63	Eutrófico	53	Mesotrófico	62	Eutrófico
C15	mar/22	Chuvoso	56	Mesotrófico	63	Eutrófico	59	Mesotrófico	55	Mesotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico
C16	jun/22	Seco	66	Supereutrófico	60	Eutrófico	61	Eutrófico	60	Eutrófico	57	Mesotrófico	59	Mesotrófico
C17	ago/22	Seco	69	Hipereutrófico	58	Mesotrófico	57	Mesotrófico	65	Supereutrófico	55	Mesotrófico	61	Eutrófico
C18	out/22	Chuvoso	58	Mesotrófico	56	Mesotrófico	57	Mesotrófico	63	Eutrófico	55	Mesotrófico	58	Mesotrófico
C19	dez/22	Chuvoso	56	Mesotrófico	58	Mesotrófico	55	Mesotrófico	59	Mesotrófico	52	Oligotrófico	60	Eutrófico
C20	fev/23	Chuvoso	55	Mesotrófico	56	Mesotrófico	55	Mesotrófico	55	Mesotrófico	52	Oligotrófico	60	Eutrófico

As análises dos sedimentos realizadas na malha amostral da Barragem Duas Pontes, nas campanhas de outubro de 2018 a fevereiro de 2023, indicaram conformidade da maioria dos padrões avaliados em relação aos níveis estabelecidos pela legislação de referência do *Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME - (2001)*.

Constituem exceções os níveis dos metais cobre, cádmio, cromo e níquel, que ultrapassaram o TEL (*Threshold Effect Level*), limiar abaixo do qual há menor probabilidade de causar efeitos adversos à biota, em várias campanhas, conforme indicado no **Quadro 5-4**.

Verificou-se não conformidade também para o fósforo total, no rio Camanducaia no ponto P03 na terceira campanha (junho/19) e no ponto P02, na quarta, décima primeira e décima terceira campanhas (agosto/19, junho/21 e outubro/21). Na sétima campanha (outubro/20) e na décima oitava campanha (outubro/22), não foram observadas desconformidades para nenhum parâmetro avaliado nos sedimentos. Na décima nona campanha, dezembro de 2022, houve pontualmente a extrapolação a nível PEL para o metal cádmio, estando este abaixo do limite de quantificação nos demais pontos. Na vigésima campanha, foco deste relatório, não ocorreram situações de não conformidade aos padrões estabelecidos.

Dentre os metais citados, os maiores percentuais de extrapolações foram atribuídos ao cromo, sobretudo na primeira, na terceira, na quarta, quinta, sexta, oitava, décima e décima primeira campanhas, ocorrendo em níveis acima do TEL, na maioria dos pontos. Esse metal também extrapolou o padrão legal no lago do córrego Boa Vista na última campanha. O acúmulo deste metal nos sedimentos do rio Camanducaia possivelmente se deve ao aporte de efluentes domésticos e industriais, além de potencial contribuição natural geológica. Como aspecto positivo vale salientar que, no conjunto das campanhas, não houve extrapolação para o PEL (*Probably Effect Level*), que representa o limiar acima do qual há maior probabilidade provocar efeitos adversos à biota.

**Quadro 5-4. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade do Sedimento – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC  
(Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	Diretrizes de Qualidade															
				C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7	
				out/18		abr/19		jun/19		ago/19		out/19		jan/20		out/20	
		NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos		
		ISQG/TEL	PEL	<b>Metais e Semimetais</b>													
Arsênio	mg/kg	5,9	17	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Cobre	mg/kg	35,7	197	0%	-	0%	-	40%	P01 e P03	57%	P01, P02, P03, P06	60%	P01, P02, P06	0%	-	0%	-
Cromo	mg/kg	37,3	90	100%	Todos os pontos	60%	P01, P02 e P06	80%	P01, P02, P03 e P06	43%	P01, P02 e P06	80%	P01, P02, P03 e P06	80%	P01, P03, P04 e P06	0%	-
Cádmio	mg/kg	0,6	3,5	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Mercúrio	mg/kg	0,17	0,486	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Níquel	mg/kg	18	35,9	40%	P01 e P06	20%	P01	60%	P01, P03 e P06	43%	P01, P02 e P06	20%	P01	40%	P03, P04	0%	-
Zinco	mg/kg	123	315	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
		<b>Valor Alerta</b>		<b>Nutriente</b>													
Fósforo Total	mg/kg	2.000		0%	-	0%	-	20%	P03	20%	P02	0%	-	0%	-	0%	-

**Quadro 5-4 (continuação). Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade do Sedimento – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20°C (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	Diretrizes de Qualidade		Metals and Semimetals													
				C8		C9		C10		C11		C12		C13		C14	
				dez/20	Pontos	fev/21	Pontos	abr/21	Pontos	jun/21	Pontos	ago/21	Pontos	out/21	Pontos	dez/21	Pontos
		ISQG/TEL	PEL														
Arsênio	mg/kg	5,9	17	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P02	0%	-	0%	-	0%	-
Cobre	mg/kg	35,7	197	20%	P02	0%	-	20%	P03	20%	P02	40%	P02, P03	0%	-	0%	-
Cromo	mg/kg	37,3	90	80%	Todos os pontos, exceto P03	40%	P02, P06	60%	P01, P02, P03	80%	P01, P02, P03, P06	60%	P01, P02, P03	75%	P01, P04, P06	20%	P06
Cádmio	mg/kg	0,6	3,5	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Merúrio	mg/kg	0,17	0,486	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P01	0%	-	0%	-	0%	-
Níquel	mg/kg	18	35,9	60%	P01, P02, P04	20%	P02	60%	P01, P02, P03	60%	P01, P02, P03	60%	P01, P02, P03	25%	P06	0%	-
Zinco	mg/kg	123	315	0%	-	0%	-	0%	-	20%	P02	0%	-	25%	P01	0%	-
		<b>Valor Alerta</b>		<b>Nutriente</b>													
Fósforo Total	mg/kg	2.000		0%	-	0%	-	0%	-	20%	P02	0%	-	25%	P04	0%	-

**Quadro 5-4 (continuação). Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade do Sedimento – Barragem Duas Pontes – 1ª a 20ªC (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetros	Unidades	Diretrizes de Qualidade		C15											
				C16		C17		C18		C19		C20			
				jun/22		ago/22		out/22		dez/22		fev/23			
				NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos		
		ISQG/TEL	PEL	<b>Metais e Semimetais</b>											
Arsênio	mg/kg	5,9	17	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Cobre	mg/kg	35,7	197	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Cromo	mg/kg	37,3	90	20%	P06	0%	-	20%	P06	0%	-	0%	-	0%	-
Cádmio	mg/kg	0,6	3,5	0%	-	0%	-	40%	P03, P06	0%	-	20%	P03	0%	-
Mercúrio	mg/kg	0,17	0,486	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Níquel	mg/kg	18	35,9	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
Zinco	mg/kg	123	315	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
		<b>Valor Alerta</b>		<b>Nutriente</b>											
Fósforo Total	mg/kg	2.000		0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-

Refletindo os padrões expostos, quanto às substâncias químicas, foi identificada qualidade Ótima ou Boa nos sedimentos na maior parte da malha amostral, no decorrer das 20 campanhas realizadas, segundo os Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS, com registro pontual de CQS Péssimo em P06 na campanha de outubro/21, além de registros esporádicos de CQS Regular, como ocorreu na campanha de fevereiro de 2023.

Considerando o teor de fósforo total nos sedimentos, esse indicador se manteve predominantemente Bom, embora tenha oscilado ao longo do monitoramento, alcançando as classificações Ruins e Péssima. Na última campanha (fevereiro de 2023), a classificação Boa foi verificada em todos os pontos em que o sedimento foi analisado.

As análises de ecotoxicidade, que possuem frequência quadrimestral, evidenciaram condição Ótima, nos contribuintes, na maioria das campanhas, embora também se tenha registrado classificação Regular, Ruim e Péssima, esporadicamente. No rio Camanducaia, há uma ampla variação nos resultados, que oscilam entre Ótimo e Péssimo (**Quadro 5-5**).

**Quadro 5-5. Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS – Barragem Duas Pontes - 1ª a 20°C (Outubro/18 a Fevereiro/23).**

Parâmetro	Campanhas		Rio Camanducaia			Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
			P01	P02	P03	P04	P06
Substâncias Químicas	1°C	out/18	Boa	Ótima	Boa	Regular	Boa
	2°C	abr/19	Boa	Boa	Ótima	Ótima	Boa
	3°C	jun/19	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa
	4°C	ago/19	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa
	5°C	out/19	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa
	6°C	jan/20	Boa	Ótima	Boa	Regular	Boa
	7°C	out/20	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	8°C	dez/20	Boa	Regular	Ótima	Boa	Boa
	9°C	fev/21	Ótima	Boa	Ótima	Ótima	Boa
	10°C	abr/21	Regular	Regular	Boa	Ótima	Ótima
	11°C	jun/21	Boa	Regular	Boa	Ótima	Boa
	12°C	ago/21	Boa	Boa	Boa	Ótima	Ótima
	13°C	out/21	Boa	Boa	Ótima	Boa	Péssima
	14°C	dez/21	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Boa
	15°C	mar/22	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	16°C	jun/22	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	17°C	ago/22	Ótima	Ótima	Boa	Ótima	Boa
	18°C	out/22	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	19°C	dez/22	Ótima	Ótima	Boa	Ótima	Ótima
	20°C	fev/23	Regular	-	Regular	-	Regular
Fósforo	1°C	out/18	Ruim	Ruim	Péssima	Boa	Boa

Parâmetro	Campanhas		Rio Camanducaia			Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
			P01	P02	P03	P04	P06
	2°C	abr/19	Boa	Bom	Boa	Boa	Boa
	3°C	jun/19	Boa	Boa	Péssima	Boa	Ruim
	4°C	ago/19	Boa	Péssima	Boa	Boa	Boa
	5°C	out/19	Boa	Ruim	Ruim	Boa	Boa
	6°C	jan/20	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	7°C	out/20	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa
	8°C	dez/20	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	9°C	fev/21	Boa	Ruim	Boa	Boa	Boa
	10°C	abr/21	Boa	Péssima	Péssima	Boa	Boa
	11°C	jun/21	Boa	Péssima	Boa	Boa	Boa
	12°C	ago/21	Boa	Ruim	Péssima	Boa	Boa
	13°C	out/21	Péssima	Boa	Boa	Péssima	Boa
	14°C	dez/21	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	15°C	mar/22	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	16°C	jun/22	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	17°C	ago/22	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	18°C	out/22	Boa	Boa	Ruim	Boa	Boa
	19°C	dez/22	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	20°C	fev/23	Boa	-	Boa	-	Boa
Ecotoxicidade ( <i>H. azteca</i> )	1°C	out/18	Regular	Regular	Regular	Péssima	Regular
	2°C	abr/19	-	-	-	-	-
	3°C	jun/19	Ruim	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	4°C	ago/19	-	-	-	-	-
	5°C	out/19	Ótima	Ótima	-	Ótima	-
	6°C	jan/20	-	-	-	-	-
	7°C	out/20	Péssima	Ruim	Ruim	Ótima	Ótima
	8°C	dez/20	-	-	-	-	-
	9°C	fev/21	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	10°C	abr/21	-	-	-	-	-
	11°C	jun/21	Péssima	Ótima	Ótima	Péssima	Péssima
	12°C	ago/21	-	-	-	-	-
	13°C	out/21	Ruim	Ruim	Ótima	Ótima	Ótima
	14°C	dez/21	-	-	-	-	-
	15°C	mar/22	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	16°C	jun/22	Ruim	Ótima	Ruim	Ruim	Ótima
	17°C	ago/22	-	-	-	-	-
	18°C	out/22	Ruim	Ótima	Péssima	Ótima	Regular
19°C	dez/22	-	-	-	-	-	
20°C	fev/23	-	Ruim	-	Ruim	-	

Legenda:- Não analisado.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1. Qualidade das Águas Superficiais

Os resultados obtidos na vigésima campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Duas Pontes, efetuada em fevereiro de 2023, em período chuvoso, apontam que as águas no rio Camanducaia e afluentes atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2.

As principais alterações na qualidade da água, considerando a totalidade da malha amostral, se relacionaram ao aporte de efluentes domésticos ou industriais, destacando-se as não conformidades detectadas para DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes, parâmetros característicos de ambientes alterados pelo lançamento de efluentes. Adicionalmente, foram verificadas ainda extrapolações do padrão legal para os metais alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês total e zinco total, padrão que se assemelha ao verificado em amostragens anteriores deste programa.

A concentração de fósforo total extrapolou o limite para águas doces classe 2 em 60% das amostras analisadas, assim como a DBO. Os níveis de coliformes termotolerantes mostraram acentuada carga de material fecal, em 90% dos pontos avaliados, atingindo níveis mais elevados no rio Camanducaia, no trecho que drena a zona urbana de Amparo (P02J), o que reforça que a deficiência nos sistemas de saneamento nesta cidade constitui uma das principais fontes de interferências na qualidade da água.

Na série de metais e semimetais monitorados, constatou-se, nesta 20ª campanha, que do conjunto avaliado, o alumínio e ferro dissolvidos e o manganês e zinco totais atingiram níveis acima dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2, em algum dos pontos, em níveis que se assemelham aos verificados nas campanhas anteriores deste programa de monitoramento (outubro/18 a dezembro/22).

O ferro, alumínio e manganês são tidos como abundante nos solos do estado de São Paulo, que constituem uma fonte significativa destes metais para os corpos hídricos. Em geral, o carreamento ocorre em eventos de alta intensidade de chuvas, entre outros fatores, sendo potencializado pela erosão nas margens.

Apesar das alterações verificadas, a qualidade da água, de acordo com os critérios do IQA, se manteve na categoria Regular nos trechos monitorados do rio Camanducaia e no córrego Mosquito, atingindo nível Bom, no ribeirão do Pantaleão e no lago do córrego Boa Vista. O Índice de Estado Trófico – IET apontou condição Mesotrófica no rio Camanducaia, mas variou entre



Oligotrófico a Eutrófico nos seus afluentes. O índice IAP, calculado somente no ponto P03, indicou neste local qualidade de água Regular para fins de abastecimento público.

A comparação espacial dos resultados apontou maiores valores de condutividade elétrica e turbidez registrados nos pontos amostrais logo a jusante das obras, o que pode ter relação com as obras de implantação do empreendimento na campanha em foco.

## **6.2. Qualidade dos Sedimentos**

A avaliação da qualidade dos sedimentos em fevereiro de 2023 demonstrou que as concentrações de nutrientes e COT, dos metais e semimetal atenderam aos padrões legais (TEL e PEL), no conjunto dos pontos monitorados, o que representa um aspecto positivo.

A aplicação do Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos – CQS nos pontos P01, P03 e P06 mostrou qualidade Regular para o critério de substâncias químicas e, para o fósforo, a qualidade dos sedimentos foi considerada Boa, enquanto o critério de ecotoxicologia, aplicado somente aos pontos P02 e P04, indicou a classificação Ruim.

Em síntese, a análise integrada dos resultados obtidos na vigésima campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Duas Pontes, atesta que os parâmetros amostrados na água e no sedimento atenderam em grande parte, aos padrões das legislações vigentes, porém, foram detectadas algumas interferências relacionadas principalmente ao lançamento de esgotos domésticos e industriais, refletindo diretamente nos indicadores ambientais adotados, o que representa uma condição recorrente quando se compara às amostragens anteriores.

## 7. EQUIPE TÉCNICA

<b>Equipe técnica</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro profissional</b>	<b>Atuação no projeto</b>
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
José Roberto Siqueira	Engenheiro	CREA: 060107354-1	Análise de vazão
João Luiz Paes de Araújo	Bacharel em Ciências Biológicas	Não possui	Supervisão da coleta de qualidade da água
Giulia Baldaconi S. Bispo	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 124079/01-D	Elaboração do relatório técnico

## 8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	
Campanha de Amostragem	■						■		■		■		■		■		■								
Relatório da Campanha		■						■		■		■		■		■		■							
Relatório Consolidado Final																									

Atividades	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Campanha de Amostragem	■		■		■		■		■		■		■		■
Relatório da Campanha		■						■		■					■
Relatório Consolidado Final															

Atividades	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22	jan/23
Campanha de Amostragem			■			■		■		■		■	
Relatório da Campanha						■	■		■		■		■
Relatório Consolidado Final													

Atividades	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24
Campanha de Amostragem	■				■		■		■		■		■		
Relatório da Campanha						■	■			■		■			■
Relatório Consolidado Final															■

Legenda: ■ atividades já realizadas ■ atividades previstas

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22<sup>a</sup> ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2012.

ASTM (American Society for Testing and Materials). **Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection**. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015.

CANADA. CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - CCME. **Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – Polychlorinateddibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans (PCDD/Fs)**. Ottawa: CCME, 2001. Disponível em: <<http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/245>>. Acesso em: Maio/2018.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Decisão de diretoria nº 112/2013/E**, de 09 de outubro de 2013. Dispõe sobre o estabelecimento dos valores limites do parâmetro *Escherichia coli* (*E.coli*), para avaliação da qualidade dos corpos de águas do território do Estado de São Paulo.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2021**. 2022.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2020**. 2021.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2019**. 2020.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2016**. 2017.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo); ANA (Agência Nacional de Águas) **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo. 325 p. 2011.

CHAPMAN P. M., WANG F., JANSSEN C., PERSONE G., ALLEN H. E. 2001. **Ecotoxicology of Metals in Aquatic Sediments: binding and release, bioavailability, risk assessment, and remediation**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. v. 55, n.10, p. 2221-2243.

CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos). Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. **Divisão Hidrográfica Nacional. Brasil**. 2003.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). **Resolução nº 357**. Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente. 2005.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) **Resolução nº 454**. Estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília. 2012.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro. 602p. 1998.

HIDROSTUDIO ENGENHARIA; THEMAG ENGENHARIA; DAEE (Departamento De Águas E Energia Elétrica). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes**. São Paulo. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. **Acreditação de Laboratórios**. 2005.

MUDROCH, A.; MACKNIGHT, S.D.. **Handbook of Techniques for Aquatic Sediments Sampling**. CRC Press, Second edition. 1997.

SMA (Secretaria De Meio Ambiente). **Resolução nº 100, de 17 de outubro de 2013**. Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA. Processo CETESB nº 98/2012/310 E. Republicada no DOE de 22-10-2013 seção I pág 41. 2013.

USEPA (United states environmental protection agency). **Acid digestion of waters for total recoverable or dissolved metals for analysis by flaa or icp spectroscopy**. 3005A - 1 Revision 1 July 1992.

USEPA (United states environmental protection agency). **Technical Manual: methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses**. 2007.

USEPA (United states environmental protection agency). **Semivolatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry**. SW-846 Update V 8270D - 1 Revision 5 July 2014.

## 10. ANEXOS

## Anexo I – Relatórios de Ensaio da Qualidade da Água

## Anexo II – Relatório de Medição de Vazão



### **Anexo III – Relatórios de Ensaio da Qualidade do Sedimento**

**Anexo IV – Carta de justificativa da Ceimic**



PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALIDADE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS

**ANEXO 0334-02-AS-RPA-0063-PMASS.01**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 41483/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194774 - 165355/2022-1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036430
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 28/02/2023 07:30
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 02/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 02/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	0,08
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo  
 USEPA = United States Environment Protection Agency  
 ID = Identificação  
 LCS = Laboratory Control Sample  
 LD = Limite de Detecção  
 LQ = Limite de Quantificação  
 NA = Não Aplicável  
 NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio  
 ND = Não Detectável  
 NC = Não calculável  
 NMP = Número Mais Provável  
 NO = Não Objetável  
 PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon  
 PCB = Polychlorinated Biphenyls  
 POC = Pesticidas Organoclorados  
 POF = Pesticidas Organofosforados  
 SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017  
 TPH = Total Petroleum Hydrocarbons  
 UFC = Unidades Formadoras de Colônia  
 VMP = Valor Máximo Permitido  
 VOC = Volatile Organic Compound  
 SVOC = Semi-volatile Organic Compound  
 NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health  
 OSHA = Occupational Safety and Health Administration  
 ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
 NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 41483/2023-1.0

PÁGINA 1 de 5

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

#### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

#### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: ae1a0db8ef7b1c92bdd2854c3e702c27

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

#### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

#### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

#### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9315/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

#### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

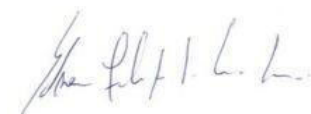
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

#### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 41483/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 02/03/2023	
Código: 2036430	Identificação da Amostra: 2194774 - 165355/2022-1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-011
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Yago Lima
---



**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

G-935

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

PC 3360/2022

ITEM 1

Data Emissão: 01/03/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

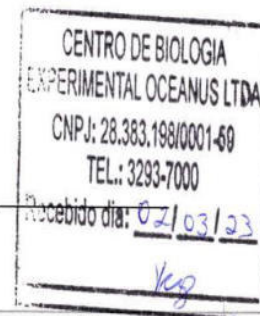
Data do Recebimento: \_\_\_\_\_

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras:



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2135918	119259/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P06 2036429	28/02/2023 18:20:00	21/03/2023 09:37:58	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194774	165355/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01 2036430	28/02/2023 07:30:00	21/03/2023 09:10:47	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194775	165356/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02 2036431	28/02/2023 12:25:00	21/03/2023 09:10:55	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194776	165357/2022 - 1.0	Água Superficial	Ribeirão do Pantaleão (P04) 2036432	28/02/2023 10:30:00	21/03/2023 09:11:03	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194777	165358/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Boa vista (P06) 2036433	28/02/2023 11:15:00	21/03/2023 09:11:11	Rotina

Página 1 de 3



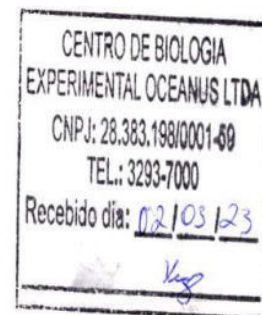


**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194934	165494/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P01	2036434	28/02/2023 15:40:00	21/03/2023 09:38:21	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194935	165495/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P02	2036435	28/02/2023 17:30:00	21/03/2023 09:38:28	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194936	165496/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P03	2036436	28/02/2023 17:45:00	21/03/2023 09:38:35	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194937	165497/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P05	2036437	28/02/2023 17:00:00	21/03/2023 09:38:44	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194938	165498/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Entre-Montes (P04)	2036438	28/02/2023 14:50:00	21/03/2023 09:38:51	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194939	165499/2022 - 1.0	Água Superficial	Afluentes do Rio Jaguari (P07)	2036439	28/02/2023 16:30:00	21/03/2023 09:38:58	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2195355	165820/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P03	2036440	28/02/2023 08:40:00	27/03/2023 09:11:39	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							





## Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

## Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 07:30      **Data de emissão do relatório:** 21/07/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Motivo da Revisão:

165355/2022-1.1 - Correção de Resultados: PO4 e Polifosfato

**Este relatório cancela e substitui o relatório número 165355/2022-1.0**

### Observações:

**Clorofila a:** Não foi possível filtrar 1L da amostra para atingir o LQ de 1ug/L, pois o teor de material em suspensão presente na amostra obstruiu o filtro utilizado no ensaio (1um de porosidade) e permitiu a filtração de 0,73L da amostra; por isso o resultado foi expresso como < 1,37 ug/L.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 ; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 ; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.

## RESULTADOS

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	81,0	1	5,0	8,1	---	69
Condutividade	µS/cm	---	92,6	---	0,1	9,26	---	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,123	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	N.D.	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	1,68	---	0,4	0,168	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	125	---	1,00	12,5	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	220	---	1	22	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	0,1	---	0,1	0,010	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	3,8x10 <sup>5</sup>	---	1	LI = 2,59x10 <sup>5</sup> / LS = 5,54x10 <sup>5</sup>	---	6
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	2,16	1	0,05	0,216	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	4,1x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 1,20x10 <sup>4</sup> / LS = 9,10x10 <sup>4</sup>	<800	7
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	30,00	---	5,00	3	---	44
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	26,5	---	0,05	2,65	---	194
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

**Nitrogênio Total (L)**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	2,9	---	0,1	ND	---	59

**Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	---	12418	---	10	2984,0454	Virtualmente Ausente	41
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	3,2x10 <sup>5</sup>	100	1	1,3x10 <sup>5</sup>	<1000	9
DBO	mg/L	---	< 3,00	5,5	3,00	0,3	<5	77
Turbidez	NTU	---	63	---	0,4	2,5	<100	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	---	35	---	1	4	<75	30
Clorofila a	µg/L	479-61-8	< 1,37	---	1,37	---	<30	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	95	---	1	9,5	<500	24
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	7429-90-5	0,219	1	0,00600	0,0395	<0,1	357
Arsênio Total (As)	mg/L	7440-38-2	< 0,00200	1	0,00200	0,00035458	<0,01	231

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	7440-43-9	< 0,00020	1	0,00020	0,000022896	<0,001	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	7439-92-1	< 0,00600	1	0,00600	0,0008	<0,01	354
Cianeto Livre	mg/L	---	< 0,005	1	0,005	0,0005	<0,005	61
Cloreto	mg/L	16887-00-6	1,35	10	0,100	0,135	<250	348
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	7440-50-8	< 0,00500	1	0,00500	0,00074	<0,009	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	7440-47-3	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	<0,05	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	7439-89-6	0,296	1	0,00600	0,032	<0,3	357
Fluoreto	mg/L	16984-48-8	0,120	10	0,100	0,012	<1,4	348
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,0832	1	0,0500	0,01	Vide Nota	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	7439-96-5	0,116	1	0,00600	0,01	<0,1	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	7439-97-6	< 0,00010	1	0,00010	0,000017604	<0,0002	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	7440-02-0	< 0,00600	1	0,00600	0,0009	<0,025	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,470	10	0,100	0,047	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,270	10	0,100	0,027	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,482	1	0,05	0,0482	Vide Nota	188
Sulfato	mg/L	14808-79-8	5,00	10	0,100	0,5	<250	348
Zinco Total (Zn)	mg/L	7440-66-6	0,0118	1	0,00600	0,0009	<0,18	354
Fenóis Totais	mg/L	---	0,0019	1	0,001	0,00019	<0,003	62
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L LAS	---	0,0647	1	0,03	0,00647	<0,5	78

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	01/03/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	01/03/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	01/03/2023	0165
15	Clorofila a e Feofitina a	SM23 10200H:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	01/03/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	01/03/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/03/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	02/03/2023	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	01/03/2023	0165
41	Óleos e Graxas Totais	SM23 5520B:2017	---	01/03/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	01/03/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	---	01/03/2023	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	08/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	01/03/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	01/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
78	Surfactantes (MBAS)	SM23 5540C:2017	---	01/03/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	08/03/2023	09/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	02/03/2023	0165
194	Dureza	SM23 2340B:2017	---	03/03/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
260	Mercurio Total	EPA 7470A:1994	01/03/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	01/03/2023	01/03/2023	0165
354	Metais Totais OES	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
357	Metais Dissolvidos OES	SM23 3120B:2017	01/03/2023	01/03/2023	0165
1494	Polifosfatos	SM23 4500-P-B/4500-P E:2017	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

**Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	0,08	1	0,02	N.A.	---	1977
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978

**Referências dos Métodos de Análises Terceirizadas**

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41483/2023 - 1.0	0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41483/2023 - 1.0	0306

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli, Alumínio Dissolvido (Al), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**CONTROLES DE QUALIDADE**

**Cádmio Total**

Branco de Cádmio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00020	0,00020	237

LCS de Cádmio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	237

**Mercurio Total**

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercurio Total (Hg)	93,0	80 - 120	260

**Cianeto Livre**

Branco de Cianeto Livre				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	61

LCS de Cianeto Livre			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cianeto Livre	93	90 - 110	61

**Metais Dissolvidos OES**

Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alcalinidade Total	105	90 - 110	44

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Metais Totais OES**

Branco de Metais Totais ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	128	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	99	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	72	70 - 130	354
Boro Total (B)	100	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	118	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	108	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	94	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	103	70 - 130	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Ferro Total (Fe)	102	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	107	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	109	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	93	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	354
Potássio Total (K)	112	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	102	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	130	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	106	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

#### Sólidos Suspensos Totais

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

#### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

#### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**



LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Surfactantes (MBAS)**

Branco de Surfactantes				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L	< 0,03	0,03	78

LCS de Surfactantes			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	101	90 - 110	78

**DQO**

Branco de DQO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DQO	mg/L	< 5	5	69

LCS de DQO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DQO	104	90 - 110	69

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7



### Óleos e Graxas Totais

Branco de Óleos e Graxas Ext.				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	10	41

LCS de Óleos e Graxas Ext.			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Óleos e Graxas	97,2	80 - 120	41

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

### Ânions

Branco de CI 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Fluoreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

LCS de CI 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	99	70 - 130	348
Fluoreto	91	70 - 130	348
Nitrato como N	92	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	96	70 - 130	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**Cor Real**

Branco de Real				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	30

LCS de Cor Real			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cor Real	94	90 - 110	30

**Condutividade**

Branco de Condutividade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

LCS de Condutividade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Turbidez**

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	99	90 - 110	70

**Fosfato**

Branco de Fosfato				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

LCS de Fosfato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	96	90 - 110	68

### Clorofila a e Feofitina a

CQ - Clorofila e Feofitina			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Clorofila a	112,4	60 - 140	15
Feofitina a	101,8	60 - 140	15

### DBO

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	102	85 - 115	77

### Índice de Fenóis

Branco de Índice de Fenóis				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	62

LCS de Índice de Fenóis			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fenóis Totais	101	90 - 110	62

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

#### Legendas:

**CQ:** Controle de Qualidade.

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

\*H: Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

\*J: Valor estimado entre o LD e LQ.

\*J<sup>1</sup>: Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A.: Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

VP<sup>1</sup>: Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução (ORP)	mV	---	18,0	---	-1999 a 1999	1,8	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,80	---	0,1	0,68	>5	140
pH	---	---	6,93	---	1 a 14	0,693	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	24,0	---	0 - 50	2,4	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 78e2264927969f666890c03d10b0cca3**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."

**CM-005-A, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

## **FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

## Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

## Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 07:30      **Data de emissão do relatório:** 21/07/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Motivo da Revisão:

165355/2022-1.1 - Correção de Resultados: PO4 e Polifosfato

### Observações:

Clorofila a: Não foi possível filtrar 1L da amostra para atingir o LQ de 1ug/L, pois o teor de material em suspensão presente na amostra obstruiu o filtro utilizado no ensaio (1um de porosidade) e permitiu a filtração de 0,73L da amostra; por isso o resultado foi expresso como < 1,37 ug/L.

## RESULTADOS

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,0917	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	01/03/2023	---

**\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\***

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli, Alumínio Dissolvido (Al), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

---

**Legendas:**

**CQ:** Controle de Qualidade.

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>:** Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 78e2264927969f666890c03d10b0cca3**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 07:30

**Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia: Foi observado Efeito Tóxico Crônico na Sobrevivência e na Reprodução.

**Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)):** Cultivo realizado no laboratório, conforme a norma ABNT 13373. Teste de sensibilidade realizado com Cloreto de Sódio no dia 22/02/2023.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I))	---	---	---	---	---	N.A.	Não tóxico	547
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I))	---	---	Efeito Tóxico Crônico (100%)	---	---	N.A.	---	547

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
547	Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)	ABNT NBR 13373:2017	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)), Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I)).

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Controle (Branco)			
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade
Resultado do Controle C. dubia (Mortalidade)	0	% mortalidade	≤ 20%
Resultado do Controle C. dubia (Reprodução por fêmea viva)	15,7	No médio filhotes por fêmea viva	≥ 15

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Parâmetros Físico-Químicos da Amostra/Controle				
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	7,52	7,03	8,87	8,87
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,23	7,15	7,52	7,25
Menor concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,23	7,15	7,52	7,25

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Ensaio de Sensibilidade ao NaCl				
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade	
Resultado Substância de Referência NaCl (C. dubia)	1365,38 mg/L (LI=1275,00 mg/ L/LS=1542,61 mg/L)	Cl(I)50;7dias	Carta Controle Critério:5 77,12-1596,66mg/L	
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 1000 mg/L	7,26	7,61	8	7,1
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 200 mg/L	7,15	7,26	8,1	7,52

#### Legendas:

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



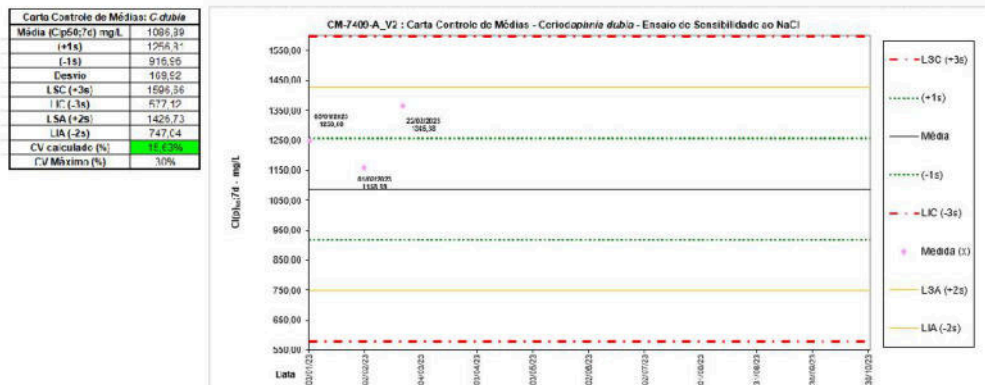
Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 6363d357737943095c91068099b6dfb8**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

CM-7409-D  
Versão 02

## Carta Controle de Sensibilidade



## Resumo do Método

Condições do método de ensaio	
Organismo-teste	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Origem dos organismos	Cultivo próprio no Laboratório.
Tipo de Ensaio	Semiestático (7 dias)
Idade dos organismos-teste	6h a 24 horas
Água de Diluição	Água Reconstituída para <i>C. dubia</i> conforme POP-7013.
Duração do ensaio	7 a 8 dias.
Temperatura da Câmara de Germinação	(25,0 ± 2,0)°C
Qualidade de luz	Luz fria, tipo fluorescente
Intensidade luminosa	(750 ± 250) lux
Fotoperíodo	16 horas de luz / 8 horas de escuro
Tipo/Capacidade do recipiente	Recipiente Plástico Transparente c/ capacidade de 25 mL
Nº mínimo de diluições (solução-teste)	Ensaio Quantitativo: Cinco, mais o controle. Ensaio Qualitativo: 1 (amostra bruta), mais o controle.
Nº mínimo de réplicas por diluição (solução-teste)	10
Nº de organismos por réplica	1
Volume mínimo da solução-teste por organismo	Mínimo de 15mL
Aeração da solução-teste	Não
Alimentação durante o teste	Sim.
Renovação da solução-teste	Sim, no mínimo 2 renovações no intervalo de dois a três dias.
Efeito observado	Sobrevivência e/ou Reprodução
Expressão dos resultados	Quantitativo: CENO(I), CEO(I), VC(I), FT Qualitativo: Tóxico; Não Tóxico; Efeito Agudo
Critério de aceitabilidade do teste	a) > 80% de sobrevivência dos organismos-teste no controle (letalidade ≤ 20%); b) O número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle deve ser ≥ 15.

CM-7409-D  
Versão 02

**CQ – Ecotoxicologia (Toxicidade Crônica *Ceriodaphnia dubia*)**  
Preservação da amostra até o início do ensaio

Código da Amostra: 2194790       Refrigerada       Congelada

Observação: -X-

Data do INÍCIO do ensaio: 01/03/23      Data do FINAL do ensaio: 08/03/23

**Procedimentos Estatísticos**  
**Normalidade**

Distribuição Normal conforme:  
 Chi-Square Test     Shapiro Wilk's Test     Não aplicável  
 Não apresenta Distribuição Normal

**Teste de Homocedasticidade**

Homogêneo conforme     Hartley's Test     Bartlett's Test     Levene's Test     F-Test     Não aplicável  
 Não apresenta Homogeneidade entre as Variâncias

**Comparação Múltipla**  Não aplicável

<input type="checkbox"/> Bioequivalence t-Test	<input type="checkbox"/> Testes Paramétricos	<input type="checkbox"/> Testes Não-Paramétricos
<input type="checkbox"/> ANOVA – Dunnett's Test		<input type="checkbox"/> Steel's Many-One Rank Test
<input type="checkbox"/> ANOVA – Bonferroni t-Test		<input type="checkbox"/> Wilcoxon's Rank Sum

**Dados Biológicos - Reprodução**  
**Determinação da CENO e CEO / Efeito Tóxico ou Não Tóxico**

Fisher's Exact Test

IDENTIFICATION	NUMBER OF		
	ALIVE	DEAD	TOTAL ANIMALS
CONTROL	10	0	10
2194790 (100%)	0	10	10
TOTAL	10	10	20

Critical Fisher's value (10,10,10) (alpha=0.05) is 6.0. b value is 0. Since b is less than or equal to 6.0 there is a significant difference between CONTROL and TREATMENT at the 0.05 level.

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	10	0	
	2194790 (100%)	10	10	*

**LEGENDA:**  
T = Tratamento; C = Controle; R = Fator de Bioequivalência

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 6

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 40531/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194702 - 165283/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01J	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036426
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 27/02/2023 14:20
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 01/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 01/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	0,03
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 40531/2023-1.0

PÁGINA 1 de 4

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA



CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: a88b428e57de176202b455dd2d755d4f

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9096/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

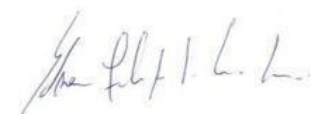
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85



## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40531/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 01/03/2023	
Código: 2036426	Identificação da Amostra: 2194702 - 165283/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01J

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-012
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Romulo Saldanha
---



9096

PC 3360/22

CM-2000-1  
Versão 01

**CADEIA DE CUSTÓDIA**  
**(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Vecon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

Data Emissão: 28/02/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

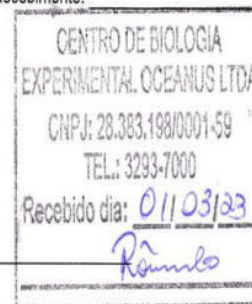
Data do Recebimento:

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras: \_\_\_\_\_



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2194700	165281/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01M 2036424	27/02/2023 14:00:00	20/03/2023 08:42:06	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194701	165282/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P012M 2036425	27/02/2023 15:00:00	20/03/2023 08:42:13	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194702	165283/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01J 2036426	27/02/2023 14:20:00	20/03/2023 08:42:21	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194703	165284/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02J 2036427	27/02/2023 15:15:00	20/03/2023 08:42:29	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194704	165285/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego do Mosquito (P05) 2036428	27/02/2023 15:45:00	20/03/2023 08:42:36	Rotina

Página 1 de 3

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01J

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 14:20 **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	76,0	1	5,0	7,6	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	77,1	---	0,1	7,71	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,092	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,871	---	0,4	0,0871	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	54,0	---	1,00	5,4	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	118	---	1	12	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	0,2	---	0,1	0,020	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$1,6 \times 10^5$	---	1	LI = $1,02 \times 10^5$ / LS = $2,35 \times 10^5$	---	6
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,944	1	0,05	0,0944	---	84

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Escherichia coli	NMP/100mL	---	5,2x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 3,38x10 <sup>4</sup> / LS = 7,64x10 <sup>4</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

Nitrogênio Total (L)								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,534	---	0,1	ND	---	59

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	3,5x10 <sup>5</sup>	100	1	1,4x10 <sup>5</sup>	<1000	9
DBO	mg/L	---	3,51	5,0	3,00	0,35	<5	77
Turbidez	NTU	---	23	---	0,4	0,92	<100	70
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	64	---	1	6,4	<500	24
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,119	1	0,0500	0,02	Vide Nota	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,330	10	0,100	0,033	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,260	10	0,100	0,026	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,0727	1	0,05	0,00727	Vide Nota	188

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	27/02/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	27/02/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	27/02/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	28/02/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	28/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	28/02/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	28/02/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	20/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	28/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	28/02/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	13/03/2023	20/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	28/02/2023	28/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	28/02/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	28/02/2023	28/02/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	20/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	0,03	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40531/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40531/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Nitrogênio Amoniacal

#### Branco de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

#### LCS de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	188

### Metais Dissolvidos

#### Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Condutividade

#### Branco de Condutividade

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Condutividade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	118	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	85	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	98	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	354
Boro Total (B)	89	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	102	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	106	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	92	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	101	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	102	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	103	70 - 130	354
Potássio Total (K)	88	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	94	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	84	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	97	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	99	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

LCS de Fosfato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	98	90 - 110	68

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

### Sólidos Totais

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

### LCS de Sólidos Totais

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

### Sólidos Dissolvidos Totais

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

### LCS de Sólidos Dissolvidos Totais

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24



**Sólidos Suspensos Totais**

<b>Branco de Sólidos Suspensos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

<b>LCS de Sólidos Suspensos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	95	70 - 130	348
Fluoreto	105	70 - 130	348
Nitrato como N	93	70 - 130	348
Nitrito como N	107	70 - 130	348
Sulfato	88	70 - 130	348

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	103	90 - 110	69

**Turbidez**

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70



LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	98	90 - 110	70

**DBO**

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	109	85 - 115	77

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	100	90 - 110	84

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

**RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM**

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-36,0	---	-1999 a 1999	-3,6	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	7,70	---	0,1	0,77	>5	140
pH	---	---	6,58	---	1 a 14	0,658	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	25,0	---	0 - 50	2,5	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 805708132bb806920e17257f21bcd24b

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01J

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 14:20      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,0687	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	28/02/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli.

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 2

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

**RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM**

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 805708132bb806920e17257f21bcd24b**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 40529/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194700 - 165281/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01M	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfo Dissolvido	Referência Oceanus: 2036424
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 27/02/2023 14:00
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 01/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

<b>Físico-Químico</b>
<b>Início dos Ensaio:</b> 01/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 40529/2023-1.0

PÁGINA 1 de 4

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: dc8f0e250cb3286f2dbd781c7f21accd

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9096/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

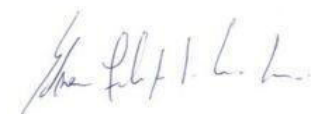
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40529/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 01/03/2023	
Código: 2036424	Identificação da Amostra: 2194700 - 165281/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P01M

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-012
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Romulo Saldanha
---





9096

PC 3360/22

CM-2000-1  
Versão 01

**CADEIA DE CUSTÓDIA**  
**(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Vecon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

Data Emissão: 28/02/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

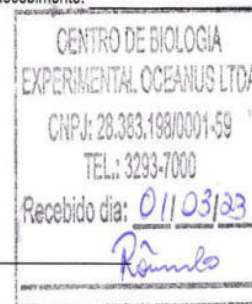
Data do Recebimento:

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras: \_\_\_\_\_



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2194700	165281/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01M 2036424	27/02/2023 14:00:00	20/03/2023 08:42:06	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194701	165282/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P012M 2036425	27/02/2023 15:00:00	20/03/2023 08:42:13	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194702	165283/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01J 2036426	27/02/2023 14:20:00	20/03/2023 08:42:21	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194703	165284/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02J 2036427	27/02/2023 15:15:00	20/03/2023 08:42:29	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194704	165285/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego do Mosquito (P05) 2036428	27/02/2023 15:45:00	20/03/2023 08:42:36	Rotina

Página 1 de 3



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01M

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 14:00

**Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para pH ? 7,5 ; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ? 8,0 ; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ? 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	93,0	1	5,0	9,3	---	69
Condutividade	µS/cm	---	73,9	---	0,1	7,39	---	28
Fosfato	mg PO4/L	---	< 0,06	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	2,74	---	0,4	0,274	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	60,0	---	1,00	6	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	90	---	1	9	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	< 0,1	---	0,1	0,010	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	8,7x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 6,55x10 <sup>4</sup> / LS =	---	6

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
						1,15x10 <sup>5</sup>		
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	2,74	1	0,05	0,274	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	2,1x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 1,53x10 <sup>4</sup> / LS = 2,94x10 <sup>4</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

Nitrogênio Total (L)								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	3,33	---	0,1	ND	---	59

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	9,0x10 <sup>4</sup>	100	1	---	<1000	9
DBO	mg/L	---	14,38	6,3	3,00	1,4	<5	77
Turbidez	NTU	---	27,9	---	0,4	1,1	<100	70
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	30	---	1	3	<500	24
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,105	1	0,0500	0,01	Vide Nota	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,340	10	0,100	0,034	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,250	10	0,100	0,025	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	Vide Nota	188

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	27/02/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	27/02/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	27/02/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	28/02/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	28/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	28/02/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	28/02/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	28/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	28/02/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	15/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	28/02/2023	28/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	28/02/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	28/02/2023	28/02/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40529/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40529/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Nitrogênio Amoniacal

#### Branco de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

#### LCS de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	188

### Metais Dissolvidos

#### Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Condutividade

#### Branco de Condutividade

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Condutividade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	118	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	85	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	98	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	354
Boro Total (B)	89	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	102	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	106	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	92	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	101	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	102	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	103	70 - 130	354
Potássio Total (K)	88	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	94	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	84	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	97	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	99	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

<b>LCS de Fosfato</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Fosfato	98	90 - 110	68

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

<b>CQ - Coliformes Termotolerantes MF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

<b>CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

**Sólidos Suspensos Totais**

<b>Branco de Sólidos Suspensos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

<b>LCS de Sólidos Suspensos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	95	70 - 130	348
Fluoreto	105	70 - 130	348
Nitrato como N	93	70 - 130	348
Nitrito como N	107	70 - 130	348
Sulfato	88	70 - 130	348

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	103	90 - 110	69

**Turbidez**

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	98	90 - 110	70

#### DBO

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	109	85 - 115	77

#### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-48,0	---	-1999 a 1999	-4,8	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	7,50	---	0,1	0,75	>5	140
pH	---	---	6,94	---	1 a 14	0,694	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	25,0	---	0 - 50	2,5	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 53767bc8251294533e23e1bc5c83ecf5

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01M

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 14:00      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para pH ? 7,5 ; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ? 8,0 ; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ? 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	< 0,06	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	28/02/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 53767bc8251294533e23e1bc5c83ecf5**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 41484/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194775 - 165356/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P02	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036431
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 28/02/2023 12:25
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 02/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

<b>Físico-Químico</b>
<b>Início dos Ensaio:</b> 02/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 41484/2023-1.0

PÁGINA 1 de 5

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: 770134440faaa466f697fb58ecf7bcf7

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9315/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

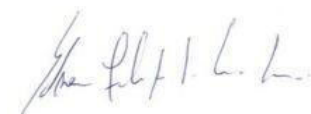
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 41484/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 02/03/2023	
Código: 2036431	Identificação da Amostra: 2194775 - 165356/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P02

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-011
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Yago Lima
---



**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

G-9315

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

PC 3360/2022

ITEM 1

Data Emissão: 01/03/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

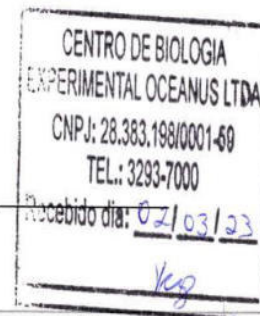
Data do Recebimento: \_\_\_\_\_

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras:



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2135918	119259/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P06 2036429	28/02/2023 18:20:00	21/03/2023 09:37:58	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194774	165355/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01 2036430	28/02/2023 07:30:00	21/03/2023 09:10:47	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194775	165356/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02 2036431	28/02/2023 12:25:00	21/03/2023 09:10:55	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194776	165357/2022 - 1.0	Água Superficial	Ribeirão do Pantaleão (P04) 2036432	28/02/2023 10:30:00	21/03/2023 09:11:03	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194777	165358/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Boa vista (P06) 2036433	28/02/2023 11:15:00	21/03/2023 09:11:11	Rotina

Página 1 de 3



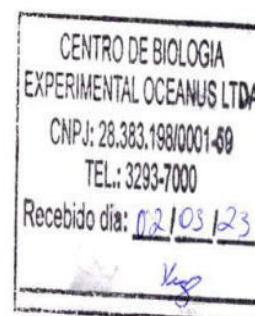


**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194934	165494/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P01	2036434	28/02/2023 15:40:00	21/03/2023 09:38:21	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194935	165495/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P02	2036435	28/02/2023 17:30:00	21/03/2023 09:38:28	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194936	165496/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P03	2036436	28/02/2023 17:45:00	21/03/2023 09:38:35	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194937	165497/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P05	2036437	28/02/2023 17:00:00	21/03/2023 09:38:44	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194938	165498/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Entre-Montes (P04)	2036438	28/02/2023 14:50:00	21/03/2023 09:38:51	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194939	165499/2022 - 1.0	Água Superficial	Afluente do Rio Jaguarí (P07)	2036439	28/02/2023 16:30:00	21/03/2023 09:38:58	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2195355	165820/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P03	2036440	28/02/2023 08:40:00	27/03/2023 09:11:39	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							





### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 12:25

**Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	78,0	1	5,0	7,8	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	105,4	---	0,1	10,54	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,521	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	0,521	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	< 0,4	---	0,4	0,04	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	115	---	1,00	11,5	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	210	---	1	21	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	< 0,1	---	0,1	0,010	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$1,7 \times 10^5$	---	1	LI = $1,17 \times 10^5$ / LS =	---	6

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
						2,71x10 <sup>5</sup>		
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,677	1	0,05	0,0677	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	2,2x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 1,47x10 <sup>4</sup> / LS = 3,44x10 <sup>4</sup>	<800	7
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	35,00	---	5,00	3,5	---	44
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	27,2	---	0,05	2,72	---	194
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	0,0565	1	0,0500	0,00777	---	357

### Nitrogênio Total (L)

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,477	---	0,1	ND	---	59

### Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	---	12,2	---	10	2,93166	Virtualmente Ausente	41
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	1,5x10 <sup>4</sup>	1	1	---	<1000	9
DBO	mg/L	---	8,15	5,1	3,00	0,82	<5	77
Turbidez	NTU	---	83,5	---	0,4	3,3	<100	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	---	31	---	1	3	<75	30
Clorofila a	µg/L	479-61-8	< 1,00	---	1,00	---	<30	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	95	---	1	9,5	<500	24
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	7429-90-5	0,227	1	0,00600	0,041	<0,1	357
Arsênio Total (As)	mg/L	7440-38-2	< 0,00200	1	0,00200	0,00035458	<0,01	231
Cádmio Total (Cd)	mg/L	7440-43-9	< 0,00020	1	0,00020	0,000022896	<0,001	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	7439-92-1	< 0,00600	1	0,00600	0,0008	<0,01	354
Cianeto Livre	mg/L	---	< 0,005	1	0,005	0,0005	<0,005	61
Cloreto	mg/L	16887-00-6	1,43	10	0,100	0,143	<250	348
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	7440-50-8	< 0,00500	1	0,00500	0,00074	<0,009	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	7440-47-3	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	<0,05	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	7439-89-6	0,183	1	0,00600	0,0198	<0,3	357
Fluoreto	mg/L	16984-48-8	0,120	10	0,100	0,012	<1,4	348
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,217	1	0,0500	0,03	Vide Nota	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	7439-96-5	0,168	1	0,00600	0,02	<0,1	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	7439-97-6	< 0,00010	1	0,00010	0,000017604	<0,0002	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	7440-02-0	< 0,00600	1	0,00600	0,0009	<0,025	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,430	10	0,100	0,043	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,370	10	0,100	0,037	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,374	1	0,05	0,0374	Vide Nota	188
Sulfato	mg/L	14808-79-8	5,00	10	0,100	0,5	<250	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Zinco Total (Zn)	mg/L	7440-66-6	0,0203	1	0,00600	0,001	<0,18	354
Fenóis Totais	mg/L	---	< 0,001	1	0,001	0,0001	<0,003	62
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L LAS	---	0,0388	1	0,03	0,00388	<0,5	78

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	01/03/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	01/03/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	01/03/2023	0165
15	Clorofila a e Feofitina a	SM23 10200H:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	01/03/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	01/03/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/03/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	02/03/2023	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	01/03/2023	0165
41	Óleos e Graxas Totais	SM23 5520B:2017	---	01/03/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	01/03/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	---	01/03/2023	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	08/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	01/03/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	01/03/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
78	Surfactantes (MBAS)	SM23 5540C:2017	---	01/03/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	13/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	02/03/2023	0165
194	Dureza	SM23 2340B:2017	---	03/03/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	01/03/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	01/03/2023	01/03/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	01/03/2023	02/03/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	01/03/2023	01/03/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41484/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41484/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli, Alumínio Dissolvido (Al), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Cádmio Total

#### Branco de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00020	0,00020	237

#### LCS de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	237

### Mercúrio Total

#### Branco de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

#### LCS de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	93,0	80 - 120	260

**Cianeto Livre**

Branco de Cianeto Livre				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	61

LCS de Cianeto Livre			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cianeto Livre	93	90 - 110	61

**Metais Dissolvidos**

Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alcalinidade Total	105	90 - 110	44

**Arsênio Total**

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

LCS de Arsênio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Metais Totais**

Branco de Metais Totais ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	128	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	99	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	72	70 - 130	354
Boro Total (B)	100	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	118	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	108	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	94	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	103	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	102	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	107	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	109	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	93	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	354
Potássio Total (K)	112	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	102	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	130	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	106	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

### Sólidos Suspensos Totais

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 6 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Surfactantes (MBAS)**

<b>Branco de Surfactantes</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L	< 0,03	0,03	78

<b>LCS de Surfactantes</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	101	90 - 110	78

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	104	90 - 110	69

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

### Óleos e Graxas Totais

Branco de Óleos e Graxas Ext.				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	10	41

LCS de Óleos e Graxas Ext.			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Óleos e Graxas	97,2	80 - 120	41

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Fluoreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348



<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	99	70 - 130	348
Fluoreto	91	70 - 130	348
Nitrato como N	92	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	96	70 - 130	348

### Cor Real

<b>Branco de Real</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	30

<b>LCS de Cor Real</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	94	90 - 110	30

### Condutividade

<b>Branco de Condutividade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

<b>LCS de Condutividade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	100	90 - 110	28

### Turbidez

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

<b>LCS de Turbidez</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	99	90 - 110	70

### Fosfato

<b>Branco de Fosfato</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Fosfato**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	96	90 - 110	68

**Clorofila a e Feofitina a**

**CQ - Clorofila e Feofitina**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Clorofila a	112,4	60 - 140	15
Feofitina a	101,8	60 - 140	15

**DBO**

**Branco de DBO**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

**LCS de DBO**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	102	85 - 115	77

**Índice de Fenóis**

**Branco de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	62

**LCS de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fenóis Totais	101	90 - 110	62

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

**Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

**LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

**Legendas:**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 10 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-44,0	---	-1999 a 1999	-4,4	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,80	---	0,1	0,68	>5	140
pH	---	---	7,22	---	1 a 14	0,722	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	26,0	---	0 - 50	2,6	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** c2804f91b0bb969b27f7eeb8c0d5a576

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 12 de 12

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 12:25      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$ ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$ ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,39	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	01/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli, Alumínio Dissolvido (Al), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: c2804f91b0bb969b27f7eeb8c0d5a576**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 12:25

**Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia: Foi observado Efeito Tóxico Crônico na Sobrevivência e na Reprodução.

**Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)):** Cultivo realizado no laboratório, conforme a norma ABNT 13373. Teste de sensibilidade realizado com Cloreto de Sódio no dia 22/02/2023.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I))	---	---	---	---	---	N.A.	Não tóxico	547
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I))	---	---	Efeito Tóxico Crônico (100%)	---	---	N.A.	---	547



Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
547	Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)	ABNT NBR 13373:2017	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)), Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I)).

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Controle (Branco)			
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade
Resultado do Controle C. dubia (Mortalidade)	0	% mortalidade	≤ 20%
Resultado do Controle C. dubia (Reprodução por fêmea viva)	15,7	No médio filhotes por fêmea viva	≥ 15

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Parâmetros Físico-Químicos da Amostra/Controle				
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	7,52	7,03	8,87	8,87
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,34	7,12	7,67	7,25
Menor concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,34	7,12	7,67	7,25

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Ensaio de Sensibilidade ao NaCl				
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade	
Resultado Substância de Referência NaCl (C. dubia)	1365,38 mg/L (LI=1275,00 mg/ L/LS=1542,61 mg/L)	Cl(I)50;7dias	Carta Controle Critério:5 77,12-1596,66mg/L	
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 1000 mg/L	7,26	7,61	8	7,1
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 200 mg/L	7,15	7,26	8,1	7,52

#### Legendas:

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



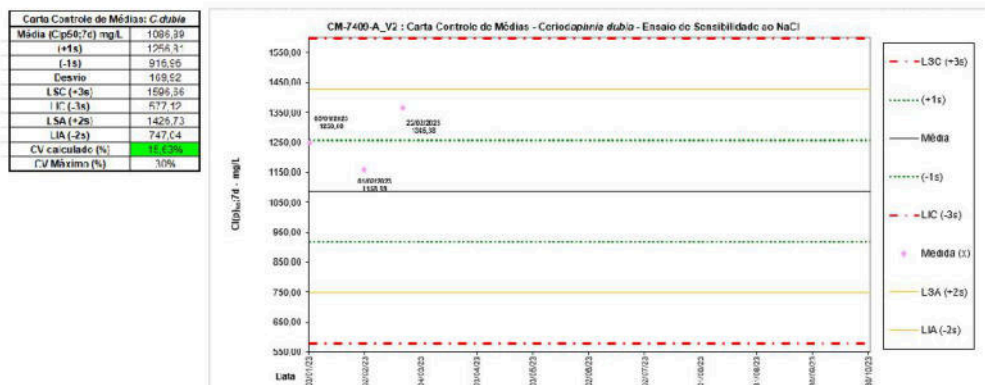
Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 6ce0ec5c9ed73a8d3e4bfe8d1ff1e6ed

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

CM-7409-D  
Versão 02

## Carta Controle de Sensibilidade



## Resumo do Método

Condições do método de ensaio	
Organismo-teste	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Origem dos organismos	Cultivo próprio no Laboratório.
Tipo de Ensaio	Semiestático (7 dias)
Idade dos organismos-teste	6h a 24 horas
Água de Diluição	Água Reconstituída para <i>C. dubia</i> conforme POP-7013.
Duração do ensaio	7 a 8 dias.
Temperatura da Câmara de Germinação	(25,0 ± 2,0)°C
Qualidade de luz	Luz fria, tipo fluorescente
Intensidade luminosa	(750 ± 250) lux
Fotoperíodo	16 horas de luz / 8 horas de escuro
Tipo/Capacidade do recipiente	Recipiente Plástico Transparente c/ capacidade de 25 mL
Nº mínimo de diluições (solução-teste)	Ensaio Quantitativo: Cinco, mais o controle. Ensaio Qualitativo: 1 (amostra bruta), mais o controle.
Nº mínimo de réplicas por diluição (solução-teste)	10
Nº de organismos por réplica	1
Volume mínimo da solução-teste por organismo	Mínimo de 15mL
Aeração da solução-teste	Não
Alimentação durante o teste	Sim.
Renovação da solução-teste	Sim, no mínimo 2 renovações no intervalo de dois a três dias.
Efeito observado	Sobrevivência e/ou Reprodução
Expressão dos resultados	Quantitativo: CENO(I), CEO(I), VC(I), FT Qualitativo: Tóxico; Não Tóxico; Efeito Agudo
Critério de aceitabilidade do teste	a) > 80% de sobrevivência dos organismos-teste no controle (letalidade ≤ 20%); b) O número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle deve ser ≥ 15.

CM-7409-D  
Versão 02

**CQ – Ecotoxicologia (Toxicidade Crônica *Ceriodaphnia dubia*)**  
Preservação da amostra até o início do ensaio

Código da Amostra: 2194791       Refrigerada       Congelada

Observação: -X-

Data do INÍCIO do ensaio: 01/03/23      Data do FINAL do ensaio: 08/03/23

**Procedimentos Estatísticos**  
Normalidade

Distribuição Normal conforme:  
 Chi-Square Test    Shapiro Wilk's Test    Não aplicável

Não apresenta Distribuição Normal

**Teste de Homocedasticidade**

Homogêneo conforme    Hartley's Test    Bartlett's Test    Levene's Test    F-Test    Não aplicável

Não apresenta Homogeneidade entre as Variâncias

**Comparação Múltipla**  Não aplicável

<input type="checkbox"/> Testes Paramétricos <input type="checkbox"/> Bioequivalence t-Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Dunnett's Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Bonferroni t-Test	<input type="checkbox"/> Testes Não-Paramétricos <input type="checkbox"/> Steel's Many-One Rank Test <input type="checkbox"/> Wilcoxon's Rank Sum
---	---

**Dados Biológicos - Reprodução**  
Determinação da CENO e CEO / Efeito Tóxico ou Não Tóxico

Fisher's Exact Test

IDENTIFICATION	NUMBER OF		
	ALIVE	DEAD	TOTAL ANIMALS
CONTROL	10	0	10
2194791 (100%)	0	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

Critical Fisher's value (10,10,10) (alpha=0.05) is 6.0. b value is 0. Since b is less than or equal to 6.0 there is a significant difference between CONTROL and TREATMENT at the 0.05 level.

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	10	0	
	2194791 (100%)	10	10	*

**LEGENDA:**  
T = Tratamento; C = Controle; R = Fator de Bioequivalência

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 6

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 40532/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194703 - 165284/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P02J	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036427
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 27/02/2023 15:15
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 01/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

<b>Físico-Químico</b>
<b>Início dos Ensaio:</b> 01/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 40532/2023-1.0

PÁGINA 1 de 4

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

#### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

#### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: 615335048181f004d4d6ecbcdad35f77

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

#### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

#### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

#### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9096/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

#### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

#### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa, Bruna Pina

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85



## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40532/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 01/03/2023	
Código: 2036427	Identificação da Amostra: 2194703 - 165284/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P02J

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-012
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Romulo Saldanha
---





9096

PC 3360/22

CM-2000-1  
Versão 01

**CADEIA DE CUSTÓDIA**  
**(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Vecon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

Data Emissão: 28/02/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

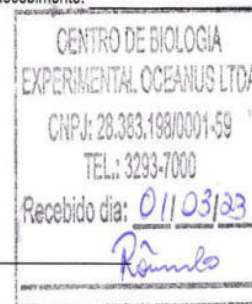
Data do Recebimento:

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras: \_\_\_\_\_



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2194700	165281/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01M 2036424	27/02/2023 14:00:00	20/03/2023 08:42:06	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194701	165282/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P012M 2036425	27/02/2023 15:00:00	20/03/2023 08:42:13	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194702	165283/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01J 2036426	27/02/2023 14:20:00	20/03/2023 08:42:21	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194703	165284/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02J 2036427	27/02/2023 15:15:00	20/03/2023 08:42:29	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194704	165285/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego do Mosquito (P05) 2036428	27/02/2023 15:45:00	20/03/2023 08:42:36	Rotina

Página 1 de 3

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02J

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:15      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	75,0	1	5,0	7,5	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	90,6	---	0,1	9,06	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,215	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,786	---	0,4	0,0786	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	60,0	---	1,00	6	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	121	---	1	12	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	0,4	---	0,1	0,040	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$5,2 \times 10^5$	---	1	LI = $3,61 \times 10^5$ / LS =	---	6

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
						7,22x10 <sup>5</sup>		
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	1,34	1	0,05	0,134	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	2,1x10 <sup>5</sup>	---	1	LI = 1,26x10 <sup>5</sup> / LS = 3,26x10 <sup>5</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

Nitrogênio Total (L)								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,97	---	0,1	ND	---	59

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	8,2x10 <sup>5</sup>	100	1	---	<1000	9
DBO	mg/L	---	17,50	5,0	3,00	1,8	<5	77
Turbidez	NTU	---	20,8	---	0,4	0,83	<100	70
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	61	---	1	6,1	<500	24
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,119	1	0,0500	0,02	Vide Nota	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,400	10	0,100	0,04	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,230	10	0,100	0,023	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,554	1	0,05	0,0554	Vide Nota	188

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	27/02/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	27/02/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	27/02/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	28/02/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	28/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	28/02/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	28/02/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	28/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	28/02/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	13/03/2023	15/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	28/02/2023	28/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	28/02/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	28/02/2023	28/02/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40532/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40532/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Nitrogênio Amoniacal

#### Branco de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

#### LCS de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	188

### Metais Dissolvidos

#### Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Condutividade

#### Branco de Condutividade

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Condutividade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	118	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	85	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	98	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	354
Boro Total (B)	89	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	102	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	106	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	92	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	101	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	102	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	103	70 - 130	354
Potássio Total (K)	88	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	94	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	84	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	97	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	99	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

**LCS de Fosfato**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	98	90 - 110	68

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

**CQ - Coliformes Termotolerantes MF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

**CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Sólidos Dissolvidos Totais**

**Branco de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24



**Sólidos Suspensos Totais**

<b>Branco de Sólidos Suspensos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

<b>LCS de Sólidos Suspensos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	95	70 - 130	348
Fluoreto	105	70 - 130	348
Nitrato como N	93	70 - 130	348
Nitrito como N	107	70 - 130	348
Sulfato	88	70 - 130	348

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	103	90 - 110	69

**Turbidez**

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	98	90 - 110	70

#### DBO

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	109	85 - 115	77

#### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa



Identificação plano de amostragem: 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-74,0	---	-1999 a 1999	-7,4	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,90	---	0,1	0,69	>5	140
pH	---	---	6,84	---	1 a 14	0,684	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	25,0	---	0 - 50	2,5	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: **b795bfd9959ba0b9c09eb753bcd6b306**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02J

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:15      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$ ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$ ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,16	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	28/02/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: b795bfd9959ba0b9c09eb753bcd6b306**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

---

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 40530/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194701 - 165282/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P012M	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036425
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 27/02/2023 15:00
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 01/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 01/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 40530/2023-1.0

PÁGINA 1 de 4

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

#### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

#### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: adfa98ea582214db92fb6d8a24b23ccb

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

#### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

#### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

#### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9096/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

#### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

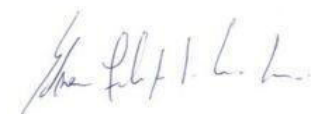
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

#### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40530/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 01/03/2023	
Código: 2036425	Identificação da Amostra: 2194701 - 165282/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P012M

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-012
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Romulo Saldanha
---





9096

PC 3360/22

CM-2000-1  
Versão 01

**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Vecon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

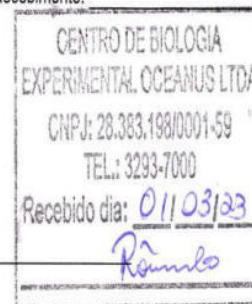
Data Emissão: 28/02/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

Data do Recebimento:

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)



Recepção de Amostras: \_\_\_\_\_

Fornecedor: Oceanus CRL 0306

Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2194700	165281/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01M 2036424	27/02/2023 14:00:00	20/03/2023 08:42:06	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194701	165282/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P012M 2036425	27/02/2023 15:00:00	20/03/2023 08:42:13	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194702	165283/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01J 2036426	27/02/2023 14:20:00	20/03/2023 08:42:21	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194703	165284/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02J 2036427	27/02/2023 15:15:00	20/03/2023 08:42:29	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194704	165285/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego do Mosquito (P05) 2036428	27/02/2023 15:45:00	20/03/2023 08:42:36	Rotina

Página 1 de 3



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02M

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:00      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	127,0	1	5,0	13	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	81,4	---	0,1	8,14	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,092	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,556	---	0,4	0,0556	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	53,0	---	1,00	5,3	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	92	---	1	9,2	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	0,4	---	0,1	0,040	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$2,4 \times 10^5$	---	1	LI = $1,63 \times 10^5$ / LS = $4,72 \times 10^5$	---	6
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,646	1	0,05	0,0646	---	84

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Escherichia coli	NMP/100mL	---	9,2x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 6,21x10 <sup>4</sup> / LS = 1,28x10 <sup>5</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	0,0510	1	0,0500	0,00701	---	357

Nitrogênio Total (L)								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,266	---	0,1	ND	---	59

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	3,9x10 <sup>5</sup>	100	1	1,5x10 <sup>5</sup>	<1000	9
DBO	mg/L	---	22,46	8,6	3,00	2,2	<5	77
Turbidez	NTU	---	22,4	---	0,4	0,9	<100	70
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	39	---	1	3,9	<500	24
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,0776	1	0,0500	0,01	Vide Nota	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,310	10	0,100	0,031	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,310	10	0,100	0,031	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,0905	1	0,05	0,00905	Vide Nota	188

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	27/02/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	27/02/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	27/02/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	28/02/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	28/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	28/02/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	28/02/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	28/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	28/02/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	13/03/2023	15/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	28/02/2023	28/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	28/02/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	28/02/2023	28/02/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40530/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40530/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Nitrogênio Amoniacal

#### Branco de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

#### LCS de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	188

### Metais Dissolvidos

#### Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Condutividade

#### Branco de Condutividade

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Condutividade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	118	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	85	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	98	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	354
Boro Total (B)	89	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	102	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	106	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	92	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	101	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	102	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	103	70 - 130	354
Potássio Total (K)	88	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	94	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	84	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	97	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	99	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

LCS de Fosfato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	98	90 - 110	68

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

**Sólidos Totais**

Branco de Sólidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

LCS de Sólidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Sólidos Dissolvidos Totais**

Branco de Sólidos Dissolvidos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

LCS de Sólidos Dissolvidos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

### Sólidos Suspensos Totais

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348

LCS de Cl 7			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	95	70 - 130	348
Fluoreto	105	70 - 130	348
Nitrato como N	93	70 - 130	348
Nitrito como N	107	70 - 130	348
Sulfato	88	70 - 130	348

### DQO

Branco de DQO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DQO	mg/L	< 5	5	69

LCS de DQO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DQO	103	90 - 110	69

### Turbidez

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	98	90 - 110	70

#### DBO

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	109	85 - 115	77

#### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-51,0	---	-1999 a 1999	-5,1	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,70	---	0,1	0,67	>5	140
pH	---	---	6,71	---	1 a 14	0,671	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	25,0	---	0 - 50	2,5	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: b4d8f268b8b698e17d57f7e12f47a69d

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02M

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:00      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,0687	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	28/02/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 2

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

**RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM**

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** b4d8f268b8b698e17d57f7e12f47a69d

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 75645/2023-0**  
Processo Comercial N° 218/2023-19

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua JACARANDA BRASILIANA, 22 - - LOTEAMENTO INDUSTRIAL VECCON Z - Sumaré - SP - CEP: 13178545
<b>Nome do Solicitante:</b>	Bruna Oraggio

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do item de ensaio:</b>	12712167		
<b>Identificação do Cliente:</b>	2195355 Água Superficial - Rio Camanducaia P03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial		
<b>Coletor:</b>	Interessado		
<b>Data da Amostragem :</b>	28/02/2023 08:40:00		
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	02/03/2023 12:03	<b>Data de Elaboração do RRA:</b>	07/03/2023

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	Unidade	Diluição	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Data do Início do Ensaio	F1	F2
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	1	3,2	03/03/2023 10:47	---	---

Flag 1 (F1): Análises marcadas com "X" na coluna Flag 1 indicam análise realizada fora do holding time do parâmetro, podendo possuir desvios que podem comprometer os resultados, devendo ser avaliado com estas ressalvas.

Flag 2 (F2): Análises marcadas com "X" na coluna Flag 2 indicam análise realizada com a amostra sendo recebida com algum tipo de não conformidade, seja de volume de amostra, tipo frasco utilizado ou da temperatura no recebimento, e liberada após consulta ao interessado. Desta forma os resultados devem ser avaliados considerando esta ressalva.

Resultados Analíticos já levam em consideração o valor da diluição apresentada na tabela de resultados, sendo este valor da diluição apenas informativo.

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Laboratórios Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da Amostragem, são de responsabilidade do interessado.

**Plano de Amostragem**

Plano de Amostragem de responsabilidade do interessado.

**Dados de Origem**

Resumo dos resultados da amostra n° 75645/2023-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 75645/2023-0 - Piracicaba anexados a este documento.

**Declaração de Conformidade**

**Referências Metodológicas e Locais de Execução**

Bioagri Laboratórios Ltda. - Matriz: Rua Aujovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Carbono Orgânico Total: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5310 B

Chave de Validação: 576e12b976b59706b9feadbeba6f2497

  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 - 4ª Região

  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 - 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO N° 75645/2023-0 - Piracicaba**  
Processo Comercial N° 218/2023-19

**DADOS REFERENTES AO CLIENTE**

<b>Empresa solicitante:</b>	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
<b>Endereço:</b>	Rua JACARANDA BRASILIANA, 22 - - LOTEAMENTO INDUSTRIAL VECCON Z - Sumaré - SP - CEP: 13178545
<b>Nome do Solicitante:</b>	Bruna Oraggio

**DADOS REFERENTES A AMOSTRA**

<b>Identificação do item de ensaio:</b>	12712167		
<b>Identificação do Cliente:</b>	2195355 Água Superficial - Rio Camanducaia P03		
<b>Amostra Rotulada como:</b>	Água Superficial		
<b>Coletor:</b>	Interessado		
<b>Data da Amostragem :</b>	28/02/2023 08:40:00		
<b>Data da entrada no laboratório:</b>	02/03/2023 12:03	<b>Data de Elaboração do RE:</b>	07/03/2023

**RESULTADOS PARA A AMOSTRA**

Parâmetros	CAS	Unidade	Diluição	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data Início do Ensaio	Corrida	Cód. Método	F1	F2
Carbono Orgânico Total	---	mg/L	1	1	3,2	0,22	03/03/2023 10:47	10706/2023 3	132	---	---

Flag 1 (F1): Análises marcadas com "X" na coluna Flag 1 indicam análise realizada fora do holding time do parâmetro, podendo possuir desvios que podem comprometer os resultados, devendo ser avaliado com estas ressalvas.

Flag 2 (F2): Análises marcadas com "X" na coluna Flag 2 indicam análise realizada com a amostra sendo recebida com algum tipo de não conformidade, seja de volume de amostra, tipo frasco utilizado ou da temperatura no recebimento, e liberada após consulta ao interessado. Desta forma os resultados devem ser avaliados considerando esta ressalva.

Resultados Analíticos já levam em consideração o valor da diluição apresentada na tabela de resultados, sendo este valor da diluição apenas informativo.

**CONTROLE DE QUALIDADE DOS RESULTADOS BRANCOS**

Número da amostra	Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Corrida	Cód. Método
77491/2023-1.0	Carbono Orgânico Total	mg/L	1	< 1	10706/2023	132

**ENSAIOS DE RECUPERAÇÃO**

Número da amostra	Parâmetros	Unidade	Q quantidade Adicionada	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)	Corrida	Cód. Método
77492/2023-1.0	Carbono Orgânico Total	mg/L	5	93	90 - 110	10706/2023	132

**Notas**

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Laboratórios Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Os resultados se aplicam somente a amostra conforme recebida.

Informações relevantes à validade do ensaio, como a data da Amostragem, são de responsabilidade do interessado.

**Plano de Amostragem**

Plano de Amostragem de responsabilidade do interessado.

**Responsabilidade Técnica**

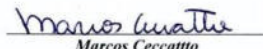
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Laboratórios Ltda. - Matriz, situada na Rua Aujovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

**Referências Metodológicas**

132 Carbono Orgânico Total: SMWW, 23ª Edição, 2017 - Método 5310 B

Chave de Validação: 576e12b976b59706b9feadebba6f2497

  
Juliana Bombasaro  
Controle de Qualidade  
CRQ 04469985 - 4ª Região

  
Marcos Ceccatto  
Diretor Técnico  
CRQ 04364387 - 4ª Região

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 41500/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2195355 - 165820/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P03	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036440
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 28/02/2023 08:40
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 02/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 02/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio

ND = Não Detectável

NC = Não calculável

NMP = Número Mais Provável

NO = Não Objetável

PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon

PCB = Polychlorinated Biphenyls

POC = Pesticidas Organoclorados

POF = Pesticidas Organofosforados

SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

UFC = Unidades Formadoras de Colônia

VMP = Valor Máximo Permitido

VOC = Volatile Organic Compound

SVOC = Semi-volatile Organic Compound

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA = Occupational Safety and Health Administration

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 41500/2023-1.0

PÁGINA 1 de 5

**CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA**

Rua Aristides Lobo, 48, Rio Comprido - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20250-450 Tel: (21) 3293-7000

www.oceanus.bio.br oceanus@oceanus.bio.br

Anexo: HQ-ANE-086/VER.2/DATA:26/10/2021-BA

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: 0dad01ea17e06ec20daeeeca6567e924

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9315/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

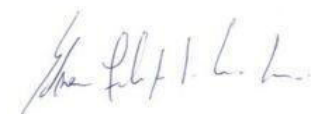
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 41500/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 02/03/2023	
Código: 2036440	Identificação da Amostra: 2195355 - 165820/2022 - 1.0 - RIO CAMANDUCAIA P03

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-011
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Yago Lima
---





**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

G-9315

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

PC 3360/2022

ITEM 1

Data Emissão: 01/03/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

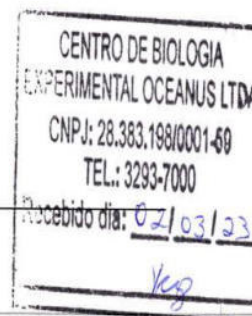
Data do Recebimento: \_\_\_\_\_

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras:



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2135918	119259/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P06 <i>2036429</i>	28/02/2023 18:20:00	21/03/2023 09:37:58	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194774	165355/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01 <i>2036430</i>	28/02/2023 07:30:00	21/03/2023 09:10:47	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194775	165356/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02 <i>2036431</i>	28/02/2023 12:25:00	21/03/2023 09:10:55	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194776	165357/2022 - 1.0	Água Superficial	Ribeirão do Pantaleão (P04) <i>2036432</i>	28/02/2023 10:30:00	21/03/2023 09:11:03	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194777	165358/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Boa vista (P06) <i>2036433</i>	28/02/2023 11:15:00	21/03/2023 09:11:11	Rotina

Página 1 de 3



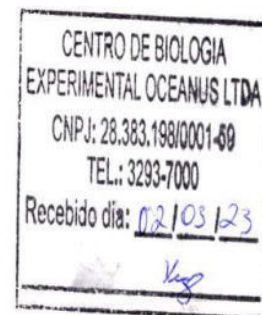


**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194934	165494/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P01	2036434	28/02/2023 15:40:00	21/03/2023 09:38:21	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194935	165495/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P02	2036435	28/02/2023 17:30:00	21/03/2023 09:38:28	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194936	165496/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P03	2036436	28/02/2023 17:45:00	21/03/2023 09:38:35	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194937	165497/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P05	2036437	28/02/2023 17:00:00	21/03/2023 09:38:44	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194938	165498/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Entre-Montes (P04)	2036438	28/02/2023 14:50:00	21/03/2023 09:38:51	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194939	165499/2022 - 1.0	Água Superficial	Afluente do Rio Jaguarí (P07)	2036439	28/02/2023 16:30:00	21/03/2023 09:38:58	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2195355	165820/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P03	2036440	28/02/2023 08:40:00	27/03/2023 09:11:39	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P03

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 08:40

**Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	61,0	1	5,0	6,1	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	96,8	---	0,1	9,68	---	28
Alcalinidade Total	mg $\text{CaCO}_3/\text{L}$	---	40,00	---	5,00	4	---	44
Dureza	mg $\text{CaCO}_3/\text{L}$	---	27,2	---	0,05	2,72	---	194
Fosfato	mg $\text{PO}_4/\text{L}$	---	0,552	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	0,552	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,694	---	0,4	0,0694	---	1610
Potássio Total (K)	mg/L	7440-09-7	3,91	1	0,0600	0,2	---	354
Sódio Total (Na)	mg/L	7440-23-5	7,00	1	0,0600	0,3	---	354
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	208	---	1,00	20,8	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	336	---	1	34	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	0,5	---	0,1	0,050	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$2,4 \times 10^5$	---	1	LI = $1,48 \times 10^5$ /	---	6

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 13

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
						LS = 3,65x10 <sup>5</sup>		
Alumínio Total (Al)	mg/L	7429-90-5	3,17	1	0,00600	0,6	---	354
Cobre Total (Cu)	mg/L	7440-50-8	0,0148	1	0,00500	0,002	---	354
Cálcio Total (Ca)	mg/L	7440-70-2	7,25	1	0,0500	0,9	---	354
Magnésio Total (Mg)	mg/L	7439-95-4	2,22	1	0,0600	0,07	---	354
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	1,13	1	0,05	0,113	---	84
Ferro Total (Fe)	mg/L	7439-89-6	4,27	1	0,00600	0,5	---	354
Escherichia coli	NMP/100mL	---	1,0x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 1,00x10 <sup>3</sup> / LS = 5,50x10 <sup>4</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357
Óleos e Graxas	mg/L	---	< 10	---	10	2,4	Virtualmente Ausente	42

### Nitrogênio Total (L)

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,83	---	0,1	ND	---	59

### Trihalometanos Total (THM)

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Trihalometanos Total	µg/L	67-66-3 + 74-97-5 + 124-48-1 + 75-25-2	< 5	--	5	0,415	---	508
Bromofórmio	µg/L	75-25-2	< 5	1	5	0,415	---	508
Clorofórmio	µg/L	67-66-3	< 5	1	5	0,35	---	508
Dibromoclorometano	µg/L	124-48-1	< 5	1	5	0,26	---	508
Bromodiclorometano	µg/L	75-27-4	< 5	1	5	0,39	---	508

### Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	2,2x10 <sup>5</sup>	100	1	1,0x10 <sup>5</sup>	<1000	9
DBO	mg/L	---	6,49	4,1	3,00	0,65	<5	77
Turbidez	NTU	---	85,3	---	0,4	3,4	<100	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	---	34	---	1	3	<75	30
Clorofila a	µg/L	479-61-8	< 1,00	---	1,00	---	<30	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	128	---	1	13	<500	24
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	7429-90-5	0,418	1	0,00600	0,0754	<0,1	357
Arsênio Total (As)	mg/L	7440-38-2	< 0,00600	1	0,00600	0,001	<0,01	354
Bário Total (Ba)	mg/L	7440-39-3	0,0785	1	0,00600	0,01	<0,7	354
Cádmio Total (Cd)	mg/L	7440-43-9	< 0,00020	1	0,00020	0,00002289 6	<0,001	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	7439-92-1	< 0,00600	1	0,00600	0,0008	<0,01	354
Cianeto Livre	mg/L	---	< 0,005	1	0,005	0,0005	<0,005	61
Cloreto	mg/L	16887-00-6	1,25	10	0,100	0,125	<250	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 13

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	7440-50-8	< 0,00500	1	0,00500	0,00074	<0,009	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	7440-47-3	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	<0,05	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	7439-89-6	0,408	1	0,00600	0,0441	<0,3	357
Fluoreto	mg/L	16984-48-8	< 0,100	10	0,100	0,01	<1,4	348
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,153	1	0,0500	0,02	Vide Nota	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	7439-96-5	0,155	1	0,00600	0,02	<0,1	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	7439-97-6	< 0,00010	1	0,00010	0,000017604	<0,0002	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	7440-02-0	< 0,00600	1	0,00600	0,0009	<0,025	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,340	10	0,100	0,034	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,360	10	0,100	0,036	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,436	1	0,05	0,0436	Vide Nota	188
Sulfato	mg/L	14808-79-8	4,00	10	0,100	0,4	<250	348
Zinco Total (Zn)	mg/L	7440-66-6	0,0105	1	0,00600	0,0008	<0,18	354
Fenóis Totais	mg/L	---	0,002	1	0,001	0,0002	<0,003	62
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L LAS	---	0,125	1	0,03	0,0125	<0,5	78

#### Surrogates

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
1,2-Dicloroetano-d4	102	70 - 130	508
4-Bromofluorbenzeno	82	70 - 130	508
Dibromofluorometano	119	70 - 130	508
Tolueno-d8	104	70 - 130	508

#### Referências dos Métodos de Análises

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	01/03/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	01/03/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	01/03/2023	0165
15	Clorofila a e Feofitina a	SM23 10200H:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	01/03/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	02/03/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	02/03/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	02/03/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	02/03/2023	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	01/03/2023	0165
42	Óleos e Graxas Totais	SM23 5520B:2017	---	01/03/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	01/03/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	21/03/2023	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	---	01/03/2023	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	08/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	01/03/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	01/03/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
78	Surfactantes (MBAS)	SM23 5540C:2017	---	01/03/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	13/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	02/03/2023	0165
194	Dureza	SM23 2340B:2017	---	03/03/2023	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	01/03/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	01/03/2023	01/03/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	01/03/2023	01/03/2023	0165
508	VOC - Compostos Orgânicos Voláteis	EPA 8260D:2018	04/03/2023	04/03/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	14/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Carbono Orgânico Total	mg/L	---	3,2	1	1	0,22	---	1886
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1886	Carbono Orgânico Total (TOC)	SM23 5310 B e C	---	03/03/2023	Bioagri CRL 0172	75645/2023-1.0	0172
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41500/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41500/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Alumínio Dissolvido (Al), Ferro Dissolvido (Fe), Manganês Total (Mn), Escherichia coli, Óleos e Graxas Visíveis.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Cádmio Total

Branco de Cádmio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00020	0,00020	237

LCS de Cádmio Total AAFG			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	237

### Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	103,8	80 - 120	260

### Cianeto Livre

Branco de Cianeto Livre				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	61

LCS de Cianeto Livre			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cianeto Livre	93	90 - 110	61

### Metais Dissolvidos

Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Óleos e Graxas Totais

Branco de Óleos e Graxas Part.				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	10	42

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 13

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



**LCS de Óleos e Graxas Part.**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Óleos e Graxas	97,2	80 - 120	42

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**
**Branco de Alcalinidade**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

**LCS de Alcalinidade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alcalinidade Total	105	90 - 110	44

**Metais Totais**
**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Alumínio Total (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Bário Total (Ba)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Ferro Total (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Magnésio Total (Mg)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	128	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	99	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	72	70 - 130	354
Boro Total (B)	100	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	118	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	108	70 - 130	354

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
 Página 6 de 13

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	94	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	103	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	102	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	107	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	109	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	93	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	354
Potássio Total (K)	112	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	102	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	130	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	106	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

### Surfactantes (MBAS)

Branco de Surfactantes				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L	< 0,03	0,03	78

LCS de Surfactantes			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	101	90 - 110	78

### DQO

Branco de DQO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DQO	mg/L	< 5	5	69

LCS de DQO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DQO	104	90 - 110	69

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188



**LCS de Nitrogênio Amoniacal**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

**CQ - Coliformes Termotolerantes MF**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

**CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

**Ânions**

**Branco de Cl 7**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Fluoreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

**LCS de Cl 7**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	99	70 - 130	348
Fluoreto	91	70 - 130	348
Nitrato como N	92	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	96	70 - 130	348

**Cor Real**

**Branco de Real**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	30

<b>LCS de Cor Real</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	94	90 - 110	30

**Condutividade**

<b>Branco de Condutividade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

<b>LCS de Condutividade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	100	90 - 110	28

**Turbidez**

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

<b>LCS de Turbidez</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	99	90 - 110	70

**Sólidos Suspensos Totais**

<b>Branco de Sólidos Suspensos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

<b>LCS de Sólidos Suspensos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	106	90 - 110	22

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

**LCS de Sólidos Dissolvidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Dissolvidos Totais	102	75 - 125	24

**Sólidos Totais**

**Branco de Sólidos Totais**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

**LCS de Sólidos Totais**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Totais	108	90 - 110	20

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

**LCS de Fosfato**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	96	90 - 110	68

**VOC - Compostos Orgânicos Voláteis**

**Branco de VOC**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Bromodichlorometano	µg/L	< 5	5	508
Bromofórmio	µg/L	< 5	5	508
Clorofórmio	µg/L	< 5	5	508
Dibromoclorometano	µg/L	< 5	5	508

**Surrogates**

Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
1,2-Dicloroetano-d4	82	70 - 130
4-Bromofluorbenzeno	80	70 - 130
Dibromofluorometano	72	70 - 130
Tolueno-d8	107	70 - 130

**LCS de VOC**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
1,1-Dicloroetano	110	70 - 130	508
Benzeno	97	70 - 130	508
Clorobenzeno	91	70 - 130	508
Tolueno	91	70 - 130	508
Tricloroetano	104	70 - 130	508

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
<b>Surrogates</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>	
1,2-Dicloroetano-d4	106	70 - 130	
4-Bromofluorbenzeno	75	70 - 130	
Dibromofluorometano	94	70 - 130	
Tolueno-d8	97	70 - 130	

**Clorofila a e Feofitina a**

<b>CQ - Clorofila e Feofitina</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Clorofila a	112,4	60 - 140	15
Feofitina a	101,8	60 - 140	15

**DBO**

<b>Branco de DBO</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

<b>LCS de DBO</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	102	85 - 115	77

**Índice de Fenóis**

<b>Branco de Índice de Fenóis</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	62

<b>LCS de Índice de Fenóis</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fenóis Totais	101	90 - 110	62

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

<b>Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total</b>				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

<b>LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total</b>			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

### Análises de Campo

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Cloro Residual Livre	mg/L	---	< 0,01	---	0,01	ND	---	143
Potencial Oxirredução	mV	---	-29,0	---	-1999 a 1999	-2,9	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	7,00	---	0,1	0,7	>5	140
pH	---	---	6,74	---	1 a 14	0,674	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	24,0	---	0 - 50	2,4	---	137

### Referências dos Métodos de Análises

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
143	Cloro Residual Livre	SM23 4500-Cl G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 12 de 13

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 315626fe06d02edd55f875cb2bef09e5**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P03

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 08:40

**Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,412	1	0,06	ND	---	68

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Alumínio Dissolvido (Al), Ferro Dissolvido (Fe), Manganês Total (Mn), Escherichia coli, Óleos e Graxas Visíveis.

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

### Análises de Campo

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausente	---	---	N.A.	Virtualmente ausentes	1584
Salinidade	%	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	173

### Referências dos Métodos de Análises

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
173	Salinidade	---	---	---	---
1584	Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 315626fe06d02edd55f875cb2bef09e5**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P03

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 08:40

**Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia: Foi observado Efeito Tóxico Crônico na Sobrevivência e na Reprodução.

**Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)):** Cultivo realizado no laboratório, conforme a norma ABNT 13373. Teste de sensibilidade realizado com Cloreto de Sódio no dia 22/02/2023.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I))	---	---	---	---	---	N.A.	Não tóxico	547
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I))	---	---	Efeito Tóxico Crônico (100%)	---	---	N.A.	---	547

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
547	Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)	ABNT NBR 13373:2017	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)), Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I)).

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Controle (Branco)			
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade
Resultado do Controle C. dubia (Mortalidade)	0	% mortalidade	≤ 20%
Resultado do Controle C. dubia (Reprodução por fêmea viva)	15,7	No médio filhotes por fêmea viva	≥ 15

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Parâmetros Físico-Químicos da Amostra/Controle				
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	7,52	7,03	8,87	8,87
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,27	7,85	7,78	7,26
Menor concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,27	7,85	7,78	7,26

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Ensaio de Sensibilidade ao NaCl				
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade	
Resultado Substância de Referência NaCl (C. dubia)	1365,38 mg/L (LI=1275,00 mg/ L/LS=1542,61 mg/L)	Cl(I)50;7dias	Carta Controle Critério:5 77,12-1596,66mg/L	
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 1000 mg/L	7,26	7,61	8	7,1
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 200 mg/L	7,15	7,26	8,1	7,52

#### Legendas:

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



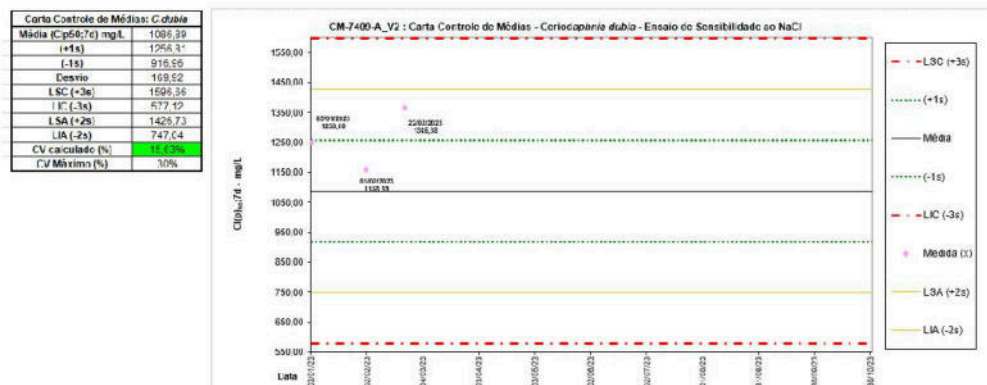
Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 5855eb2249e28761c92983c10e41dd23

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

CM-7409-D  
Versão 02

## Carta Controle de Sensibilidade



## Resumo do Método

Condições do método de ensaio	
Organismo-teste	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Origem dos organismos	Cultivo próprio no Laboratório.
Tipo de Ensaio	Semiestático (7 dias)
Idade dos organismos-teste	6h a 24 horas
Água de Diluição	Água Reconstituída para <i>C. dubia</i> conforme POP-7013.
Duração do ensaio	7 a 8 dias.
Temperatura da Câmara de Germinação	(25,0 ± 2,0)°C
Qualidade de luz	Luz fria, tipo fluorescente
Intensidade luminosa	(750 ± 250) lux
Fotoperíodo	16 horas de luz / 8 horas de escuro
Tipo/Capacidade do recipiente	Recipiente Plástico Transparente c/ capacidade de 25 mL
Nº mínimo de diluições (solução-teste)	Ensaio Quantitativo: Cinco, mais o controle. Ensaio Qualitativo: 1 (amostra bruta), mais o controle.
Nº mínimo de réplicas por diluição (solução-teste)	10
Nº de organismos por réplica	1
Volume mínimo da solução-teste por organismo	Mínimo de 15mL
Aeração da solução-teste	Não
Alimentação durante o teste	Sim.
Renovação da solução-teste	Sim, no mínimo 2 renovações no intervalo de dois a três dias.
Efeito observado	Sobrevivência e/ou Reprodução
Expressão dos resultados	Quantitativo: CENO(I), CEO(I), VC(I), FT Qualitativo: Tóxico; Não Tóxico; Efeito Agudo
Critério de aceitabilidade do teste	a) > 80% de sobrevivência dos organismos-teste no controle (letalidade ≤ 20%); b) O número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle deve ser ≥ 15.

CM-7409-D  
Versão 02

**CQ – Ecotoxicologia (Toxicidade Crônica *Ceriodaphnia dubia*)**  
Preservação da amostra até o início do ensaio

Código da Amostra: 2194793       Refrigerada       Congelada

Observação: X-

Data do INÍCIO do ensaio: 01/03/23      Data do FINAL do ensaio: 08/03/23

**Procedimentos Estatísticos**  
**Normalidade**

Distribuição Normal conforme:  
 Chi-Square Test    Shapiro Wilk's Test    Não aplicável  
 Não apresenta Distribuição Normal

**Teste de Homocedasticidade**

Homogêneo conforme    Hartley's Test    Bartlett's Test    Levene's Test    F-Test    Não aplicável  
 Não apresenta Homogeneidade entre as Variâncias

**Comparação Múltipla**  Não aplicável

<input type="checkbox"/> Bioequivalence t-Test	<input type="checkbox"/> Testes Paramétricos	<input type="checkbox"/> Testes Não-Paramétricos
<input type="checkbox"/> ANOVA – Dunnett's Test		<input type="checkbox"/> Steel's Many-One Rank Test
<input type="checkbox"/> ANOVA – Bonferroni t-Test		<input type="checkbox"/> Wilcoxon's Rank Sum

**Dados Biológicos - Reprodução**  
**Determinação da CENO e CEO / Efeito Tóxico ou Não Tóxico**

Fisher's Exact Test

IDENTIFICATION	NUMBER OF		
	ALIVE	DEAD	TOTAL ANIMALS
CONTROL	10	0	10
2194793 (100%)	0	10	10
TOTAL	10	10	20

Critical Fisher's value (10,10,10) (alpha=0.05) is 6.0. b value is 0. Since b is less than or equal to 6.0 there is a significant difference between CONTROL and TREATMENT at the 0.05 level.

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	10	0	
	2194793 (100%)	10	10	*

**LEGENDA:**  
T = Tratamento; C = Controle; R = Fator de Bioequivalência

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 6

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 41485/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194776 - 165357/2022 - 1.0 - RIBEIRÃO DO PANTALEÃO (P04)	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036432
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 28/02/2023 10:30
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 02/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

<b>Físico-Químico</b>
<b>Início dos Ensaio:</b> 02/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo  
 USEPA = United States Environment Protection Agency  
 ID = Identificação  
 LCS = Laboratory Control Sample  
 LD = Limite de Detecção  
 LQ = Limite de Quantificação  
 NA = Não Aplicável  
 NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio  
 ND = Não Detectável  
 NC = Não calculável  
 NMP = Número Mais Provável  
 NO = Não Objetável  
 PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon  
 PCB = Polychlorinated Biphenyls  
 POC = Pesticidas Organoclorados  
 POF = Pesticidas Organofosforados  
 SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017  
 TPH = Total Petroleum Hydrocarbons  
 UFC = Unidades Formadoras de Colônia  
 VMP = Valor Máximo Permitido  
 VOC = Volatile Organic Compound  
 SVOC = Semi-volatile Organic Compound  
 NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health  
 OSHA = Occupational Safety and Health Administration  
 ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
 NR 15 = Norma Regulamentadora nº 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 41485/2023-1.0

PÁGINA 1 de 5



CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: e8d204bf4b3b3e66e1331f20f2d204d8

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9315/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

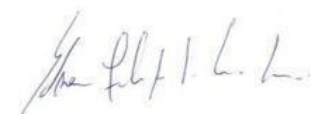
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 41485/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 02/03/2023	
Código: 2036432	Identificação da Amostra: 2194776 - 165357/2022 - 1.0 - RIBEIRÃO DO PANTALEÃO (P04)

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-011
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Yago Lima
---



**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

G-9315

PC 3360/2022

ITEM 1

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

Data Emissão: 01/03/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

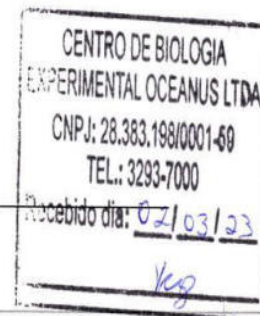
Data do Recebimento: \_\_\_\_\_

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras:



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2135918	119259/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P06 <i>2036429</i>	28/02/2023 18:20:00	21/03/2023 09:37:58	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194774	165355/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01 <i>2036430</i>	28/02/2023 07:30:00	21/03/2023 09:10:47	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194775	165356/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02 <i>2036431</i>	28/02/2023 12:25:00	21/03/2023 09:10:55	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194776	165357/2022 - 1.0	Água Superficial	Ribeirão do Pantaleão (P04) <i>2036432</i>	28/02/2023 10:30:00	21/03/2023 09:11:03	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194777	165358/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Boa vista (P06) <i>2036433</i>	28/02/2023 11:15:00	21/03/2023 09:11:11	Rotina

Página 1 de 3

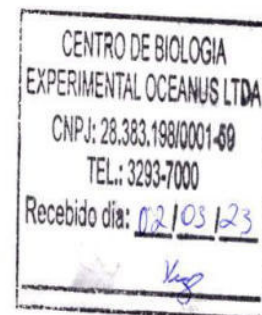


**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194934	165494/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P01	2036434	28/02/2023 15:40:00	21/03/2023 09:38:21	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194935	165495/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P02	2036435	28/02/2023 17:30:00	21/03/2023 09:38:28	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194936	165496/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P03	2036436	28/02/2023 17:45:00	21/03/2023 09:38:35	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194937	165497/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguari P05	2036437	28/02/2023 17:00:00	21/03/2023 09:38:44	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194938	165498/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Entre-Montes (P04)	2036438	28/02/2023 14:50:00	21/03/2023 09:38:51	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194939	165499/2022 - 1.0	Água Superficial	Afluente do Rio Jaguari (P07)	2036439	28/02/2023 16:30:00	21/03/2023 09:38:58	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2195355	165820/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P03	2036440	28/02/2023 08:40:00	27/03/2023 09:11:39	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Ribeirão do Pantaleão (P04)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 10:30      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	48,0	1	5,0	4,8	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	119	---	0,1	11,9	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,307	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	0,307	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,796	---	0,4	0,0796	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	19,0	---	1,00	1,9	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	131	---	1	13	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	< 0,1	---	0,1	0,010	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$3,3 \times 10^4$	---	1	LI = $2,07 \times 10^4$ / LS =	---	6

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
						4,98x10 <sup>4</sup>		
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,857	1	0,05	0,0857	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	1,2x10 <sup>3</sup>	---	1	LI = 6,50x10 <sup>2</sup> / LS = 2,11x10 <sup>3</sup>	<800	7
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	55,00	---	5,00	5,5	---	44
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	40,9	---	0,05	4,09	---	194
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

### Nitrogênio Total (L)

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,447	---	0,1	ND	---	59

### Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	---	< 10	---	10	2,403	Virtualmente Ausente	41
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	1,5x10 <sup>3</sup>	1	1	---	<1000	9
DBO	mg/L	---	3,91	3,3	3,00	0,39	<5	77
Turbidez	NTU	---	19,3	---	0,4	0,77	<100	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	---	10	---	1	1	<75	30
Clorofila a	µg/L	479-61-8	< 1,00	---	1,00	---	<30	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	112	---	1	11	<500	24
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	7429-90-5	0,00896	1	0,00600	0,00162	<0,1	357
Arsênio Total (As)	mg/L	7440-38-2	< 0,00200	1	0,00200	0,00035458	<0,01	231
Cádmio Total (Cd)	mg/L	7440-43-9	< 0,00020	1	0,00020	0,000022896	<0,001	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	7439-92-1	< 0,00600	1	0,00600	0,0008	<0,01	354
Cianeto Livre	mg/L	---	< 0,005	1	0,005	0,0005	<0,005	61
Cloreto	mg/L	16887-00-6	0,910	10	0,100	0,091	<250	348
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	7440-50-8	< 0,00500	1	0,00500	0,00074	<0,009	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	7440-47-3	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	<0,05	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	7439-89-6	0,0632	1	0,00600	0,00683	<0,3	357
Fluoreto	mg/L	16984-48-8	< 0,100	10	0,100	0,01	<1,4	348
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,007	Vide Nota	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	7439-96-5	0,112	1	0,00600	0,01	<0,1	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	7439-97-6	< 0,00010	1	0,00010	0,000017604	<0,0002	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	7440-02-0	< 0,00600	1	0,00600	0,0009	<0,025	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,300	10	0,100	0,03	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,290	10	0,100	0,029	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,0611	1	0,05	0,00611	Vide Nota	188
Sulfato	mg/L	14808-79-8	2,00	10	0,100	0,2	<250	348

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Zinco Total (Zn)	mg/L	7440-66-6	0,309	1	0,00600	0,02	<0,18	354
Fenóis Totais	mg/L	---	0,001	1	0,001	0,0001	<0,003	62
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L LAS	---	< 0,03	1	0,03	0,003	<0,5	78

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	01/03/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	01/03/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	01/03/2023	0165
15	Clorofila a e Feofitina a	SM23 10200H:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	01/03/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/03/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	02/03/2023	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	01/03/2023	0165
41	Óleos e Graxas Totais	SM23 5520B:2017	---	01/03/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	01/03/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	---	01/03/2023	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	08/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	01/03/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	01/03/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
78	Surfactantes (MBAS)	SM23 5540C:2017	---	01/03/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	13/03/2023	15/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	02/03/2023	0165
194	Dureza	SM23 2340B:2017	---	03/03/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	01/03/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	01/03/2023	01/03/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	01/03/2023	01/03/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41485/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41485/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli, Manganês Total (Mn), Zinco Total (Zn).

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Cádmio Total

#### Branco de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00020	0,00020	237

#### LCS de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	237

### Mercúrio Total

#### Branco de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

#### LCS de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	93,0	80 - 120	260

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



**Cianeto Livre**

<b>Branco de Cianeto Livre</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	61

<b>LCS de Cianeto Livre</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cianeto Livre	93	90 - 110	61

**Metais Dissolvidos**

<b>Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

<b>Branco de Alcalinidade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

<b>LCS de Alcalinidade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	105	90 - 110	44

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	128	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	99	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	72	70 - 130	354
Boro Total (B)	100	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	118	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	108	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	94	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	103	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	102	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	107	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	109	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	93	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	354
Potássio Total (K)	112	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	102	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	130	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	106	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Sólidos Suspensos Totais**

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Surfactantes (MBAS)**

<b>Branco de Surfactantes</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L	< 0,03	0,03	78

<b>LCS de Surfactantes</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	101	90 - 110	78

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	104	90 - 110	69

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

### Óleos e Graxas Totais

Branco de Óleos e Graxas Ext.				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	10	41

LCS de Óleos e Graxas Ext.			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Óleos e Graxas	97,2	80 - 120	41

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Fluoreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	99	70 - 130	348
Fluoreto	91	70 - 130	348
Nitrato como N	92	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	96	70 - 130	348

### Cor Real

<b>Branco de Real</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	30

<b>LCS de Cor Real</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	94	90 - 110	30

### Condutividade

<b>Branco de Condutividade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

<b>LCS de Condutividade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	100	90 - 110	28

### Turbidez

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

<b>LCS de Turbidez</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	99	90 - 110	70

### Fosfato

<b>Branco de Fosfato</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**LCS de Fosfato**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	96	90 - 110	68

**Clorofila a e Feofitina a**

**CQ - Clorofila e Feofitina**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Clorofila a	112,4	60 - 140	15
Feofitina a	101,8	60 - 140	15

**DBO**

**Branco de DBO**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

**LCS de DBO**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	102	85 - 115	77

**Índice de Fenóis**

**Branco de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	62

**LCS de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fenóis Totais	101	90 - 110	62

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

**Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

**LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

**Legendas:**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 10 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-38,0	---	-1999 a 1999	-3,8	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,20	---	0,1	0,62	>5	140
pH	---	---	7,01	---	1 a 14	0,701	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	26,0	---	0 - 50	2,6	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 140cf8b23519e782e072ca477fb34d6d

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 12 de 12

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Ribeirão do Pantaleão (P04)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 10:30      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado da análise de Coliformes Termotolerantes foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-60UFC) nos volumes filtrados na análise.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$ ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$ ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,229	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	01/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli, Manganês Total (Mn), Zinco Total (Zn).

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 140cf8b23519e782e072ca477fb34d6d**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Ribeirão do Pantaleão (P04)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 10:30 **Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)):** Cultivo realizado no laboratório, conforme a norma ABNT 13373. Teste de sensibilidade realizado com Cloreto de Sódio no dia 22/02/2023.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I))	---	---	Não tóxico (100%)	---	---	N.A.	Não tóxico	547
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I))	---	---	---	---	---	N.A.	---	547

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
547	Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)	ABNT NBR 13373:2017	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s)

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 7

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

analisado(s) .

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Controle (Branco)			
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade
Resultado do Controle C. dubia (Mortalidade)	0	% mortalidade	≤ 20%
Resultado do Controle C. dubia (Reprodução por fêmea viva)	15,7	No médio filhotes por fêmea viva	≥ 15

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Parâmetros Físico-Químicos da Amostra/Controle				
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	7,52	7,03	8,87	8,87
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,63	7,28	8,28	7,42
Menor concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,63	7,28	8,28	7,42

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Ensaio de Sensibilidade ao NaCl				
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade	
Resultado Substância de Referência NaCl (C. dubia)	1365,38 mg/L (LI=1275,00 mg/ L/LS=1542,61 mg/L)	Cl(I)50;7dias	Carta Controle Critério:5 77,12-1596,66mg/L	
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 1000 mg/L	7,26	7,61	8	7,1
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 200 mg/L	7,15	7,26	8,1	7,52

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:

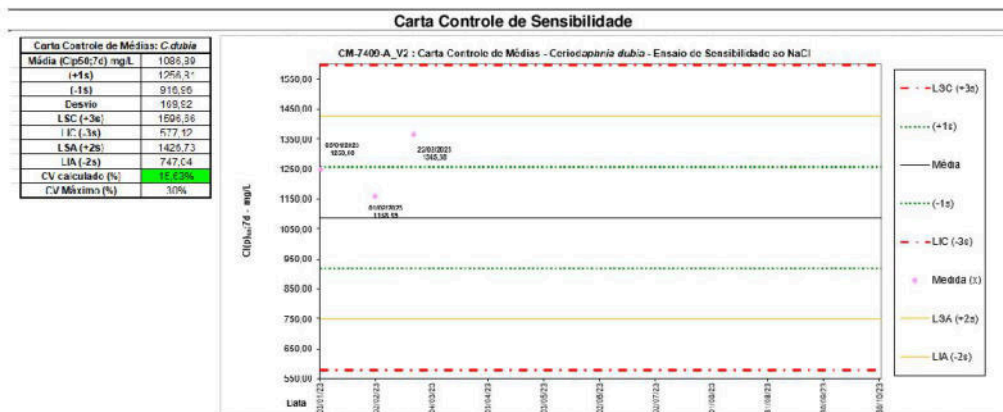


Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** **fff1dac8dc5621f813079a1eb6eae442**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link:* [C-Link](#).

CM-7409-D  
Versão 02



### Resumo do Método

Condições do método de ensaio	
Organismo-teste	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Origem dos organismos	Cultivo próprio no Laboratório.
Tipo de Ensaio	Semiestático (7 dias)
Idade dos organismos-teste	6h a 24 horas
Água de Diluição	Água Reconstituída para <i>C. dubia</i> conforme POP-7013.
Duração do ensaio	7 a 8 dias.
Temperatura da Câmara de Germinação	(25,0 ± 2,0)°C
Qualidade de luz	Luz fria, tipo fluorescente
Intensidade luminosa	(750 ± 250) lux
Fotoperíodo	16 horas de luz / 8 horas de escuro
Tipo/Capacidade do recipiente	Recipiente Plástico Transparente c/ capacidade de 25 mL
Nº mínimo de diluições (solução-teste)	Ensaio Quantitativo: Cinco, mais o controle. Ensaio Qualitativo: 1 (amostra bruta), mais o controle.
Nº mínimo de réplicas por diluição (solução-teste)	10
Nº de organismos por réplica	1
Volume mínimo da solução-teste por organismo	Mínimo de 15mL
Aeração da solução-teste	Não
Alimentação durante o teste	Sim.
Renovação da solução-teste	Sim, no mínimo 2 renovações no intervalo de dois a três dias.
Efeito observado	Sobrevivência e/ou Reprodução
Expressão dos resultados	Quantitativo: CENO(I), CEO(I), VC(I), FT Qualitativo: Tóxico; Não Tóxico; Efeito Agudo
Critério de aceitabilidade do teste	a) > 80% de sobrevivência dos organismos-teste no controle (letalidade ≤ 20%); b) O número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle deve ser ≥ 15.

CM-7409-D  
Versão 02

**CQ – Ecotoxicologia (Toxicidade Crônica *Ceriodaphnia dubia*)**  
Preservação da amostra até o início do ensaio

Código da Amostra: 2194794       Refrigerada       Congelada

Observação:-X-

Data do INÍCIO do ensaio: 01/03/23      Data do FINAL do ensaio: 08/03/23

**Procedimentos Estatísticos**  
**Normalidade**

Distribuição Normal conforme:  
 Chi-Square Test     Shapiro Wilk's Test     Não aplicável

Não apresenta Distribuição Normal

Title: 2194794      Transform: NO TRANSFORMATION  
File: 2194794

Chi-Square Test for Normality

Actual and Expected Frequencies

INTERVAL	<-1.5	-1.5 to <-0.5	-0.5 to 0.5	>0.5 to 1.5	>1.5
EXPECTED	1.3400	4.8400	7.6400	4.8400	1.3400
OBSERVED	0	6	8	4	2

Chi-Square = 2.1058      (p-value = 0.7163)  
Critical Chi-Square = 13.277 (alpha = 0.01 , df = 4)  
                                 = 9.488 (alpha = 0.05 , df = 4)

Data PASS normality test (alpha = 0.01). Continue analysis.

**Teste de Homocedasticidade**

Homogêneo conforme     Hartley's Test     Bartlett's Test     Levene's Test     F-Test     Não aplicável

Não apresenta Homogeneidade entre as Variâncias

Title: 2194794      Transform: NO TRANSFORMATION  
File: 2194794

F-Test for Equality of Two Variances

GROUP	IDENTIFICATION	VARIANCE	F
1	Controle	2.0111	
2	100%	1.6556	1.2148

(p-value = 0.7767)

Critical F = 6.5411 (P=0.01, 9, 9)  
                         4.0260 (P=0.05, 9, 9)

Since F <= Critical F, FAIL TO REJECT Ho: Equal Variances (alpha = 0.01).



CM-7409-D  
Versão 02

Comparação Múltipla <input type="checkbox"/> Não aplicável	
<input checked="" type="checkbox"/> Bioequivalence t-Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Dunnett’s Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Bonferroni t-Test	<input checked="" type="checkbox"/> Testes Paramétricos <input type="checkbox"/> Steel’s Many-One Rank Test <input type="checkbox"/> Wilcoxon’s Rank Sum
<input type="checkbox"/> Testes Não-Paramétricos	

Dados Biológicos - Reprodução  
Determinação da CENO e CEO / Efeito Tóxico ou Não Tóxico

Fisher's Exact Test

IDENTIFICATION	NUMBER OF		
	ALIVE	DEAD	TOTAL ANIMALS
CONTROL	10	0	10
2194794 (100%)	10	0	10
TOTAL	20	0	20

Critical Fisher's value (10,10,10) (alpha=0.05) is 6.0. b value is 10.  
Since b is greater than 6.0 there is no significant difference  
between CONTROL and TREATMENT at the 0.05 level.

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL 2194794 (100%)	10 10	0 0	

Title: 2194794

File: 2194794

Transform:

NO TRANSFORMATION

Bioequivalence t-Test - TABLE 1 OF 2 - Ho: T > R\*C  
(R = 0.79)

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	RATIO	SIG 0.05
1	Controle	15.7000	15.7000		
2	2194794 (100%)	13.9000	13.9000	1.1295	

Used 2-sided Bonferroni t-critical value = 1.7341 ( alpha = 0.10, df = 1,18)

LEGENDA:

T = Tratamento; C = Controle; R = Fator de Bioequivalência

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 7 de 7

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 40533/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194704 - 165285/2022 - 1.0 - CÓRREGO DO MOSQUITO (P05)	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036428
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 27/02/2023 15:45
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 01/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

<b>Físico-Químico</b>
<b>Início dos Ensaio:</b> 01/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	N.D
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo  
 USEPA = United States Environment Protection Agency  
 ID = Identificação  
 LCS = Laboratory Control Sample  
 LD = Limite de Detecção  
 LQ = Limite de Quantificação  
 NA = Não Aplicável  
 NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio  
 ND = Não Detectável  
 NC = Não calculável  
 NMP = Número Mais Provável  
 NO = Não Objetável  
 PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon  
 PCB = Polychlorinated Biphenyls  
 POC = Pesticidas Organoclorados  
 POF = Pesticidas Organofosforados  
 SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017  
 TPH = Total Petroleum Hydrocarbons  
 UFC = Unidades Formadoras de Colônia  
 VMP = Valor Máximo Permitido  
 VOC = Volatile Organic Compound  
 SVOC = Semi-volatile Organic Compound  
 NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health  
 OSHA = Occupational Safety and Health Administration  
 ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
 NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 40533/2023-1.0

PÁGINA 1 de 4

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: e1522bcb0fc888c027a6562b3c2ee28a

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9096/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

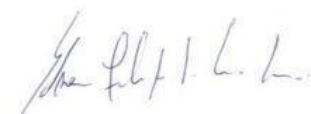
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40533/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 01/03/2023	
Código: 2036428	Identificação da Amostra: 2194704 - 165285/2022 - 1.0 - CÓRREGO DO MOSQUITO (P05)

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-012
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Romulo Saldanha
---



9096

PC 3360/22

CM-2000-1  
Versão 01

**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Vecon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

Data Emissão: 28/02/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

Data do Recebimento:

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)



Recepção de Amostras: \_\_\_\_\_

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2194700	165281/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01M <i>2036424</i>	27/02/2023 14:00:00	20/03/2023 08:42:06	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194701	165282/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P012M <i>2036425</i>	27/02/2023 15:00:00	20/03/2023 08:42:13	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194702	165283/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01J <i>2036426</i>	27/02/2023 14:20:00	20/03/2023 08:42:21	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194703	165284/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02J <i>2036427</i>	27/02/2023 15:15:00	20/03/2023 08:42:29	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194704	165285/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego do Mosquito (P05) <i>2036428</i>	27/02/2023 15:45:00	20/03/2023 08:42:36	Rotina

Página 1 de 3



### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego do Mosquito (P05)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:45

**Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	84,0	1	5,0	8,4	---	69
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	---	118,9	---	0,1	11,89	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,153	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	< 0,3	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,718	---	0,4	0,0718	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	12,0	---	1,00	1,2	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	75	---	1	7,5	---	20
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	---	< 0,1	---	0,1	0,010	---	19
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	$2,0 \times 10^7$	---	1	LI = $1,22 \times 10^7$ / LS = $3,30 \times 10^7$	---	6
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,931	1	0,05	0,0931	---	84

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Escherichia coli	NMP/100mL	---	5,2x10 <sup>4</sup>	---	1	LI = 3,38x10 <sup>4</sup> / LS = 7,64x10 <sup>4</sup>	<800	7
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

Nitrogênio Total (L)								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,661	---	0,1	ND	---	59

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	4,1x10 <sup>5</sup>	100	1	1,5x10 <sup>5</sup>	<1000	9
DBO	mg/L	---	16,55	5,7	3,00	1,7	<5	77
Turbidez	NTU	---	15,4	---	0,4	0,62	<100	70
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	63	---	1	6,3	<500	24
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,0582	1	0,0500	0,008	Vide Nota	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	0,380	10	0,100	0,038	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,350	10	0,100	0,035	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	0,213	1	0,05	0,0213	Vide Nota	188

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	27/02/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	27/02/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	27/02/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	28/02/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	28/02/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	28/02/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	28/02/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	28/02/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	28/02/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	13/03/2023	15/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	28/02/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	28/02/2023	28/02/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	28/02/2023	28/02/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	28/02/2023	28/02/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	17/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40533/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	01/03/2023	Oceanus CRL 0306	40533/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Nitrogênio Amoniacal

#### Branco de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

#### LCS de Nitrogênio Amoniacal

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	101	90 - 110	188

### Metais Dissolvidos

#### Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

### Condutividade

#### Branco de Condutividade

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Condutividade**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Condutividade	100	90 - 110	28

**Metais Totais**

**Branco de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

**LCS de Metais Totais ICP Multi**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	118	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	85	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	98	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	354
Boro Total (B)	89	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	102	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	106	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	92	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	98	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	98	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	88	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	101	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	101	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	103	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	102	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	102	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	99	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	90	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	103	70 - 130	354
Potássio Total (K)	88	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	92	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	94	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	83	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	84	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	97	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	99	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Fosfato**

**Branco de Fosfato**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 4 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

<b>LCS de Fosfato</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Fosfato	98	90 - 110	68

**Coliformes Termotolerantes (MF)**

<b>CQ - Coliformes Termotolerantes MF</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

**Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)**

<b>CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

**Sólidos Suspensos Totais**

<b>Branco de Sólidos Suspensos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

<b>LCS de Sólidos Suspensos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

**Ânions**

<b>Branco de Cl 7</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	95	70 - 130	348
Fluoreto	105	70 - 130	348
Nitrato como N	93	70 - 130	348
Nitrito como N	107	70 - 130	348
Sulfato	88	70 - 130	348

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	103	90 - 110	69

**Turbidez**

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Turbidez	98	90 - 110	70

#### DBO

Branco de DBO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

LCS de DBO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	109	85 - 115	77

#### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

Identificação plano de amostragem: 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-62,0	---	-1999 a 1999	-6,2	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	6,90	---	0,1	0,69	>5	140
pH	---	---	6,89	---	1 a 14	0,689	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	26,0	---	0 - 50	2,6	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 1ca538175371415127f1f3945164cace

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego do Mosquito (P05)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 27/02/2023 15:45      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 27/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,115	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	28/02/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	28/02/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Coliformes Termotolerantes, DBO, Escherichia coli.

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 2

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Não

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 1ca538175371415127f1f3945164cace

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO



**RELATÓRIO DE ENSAIO: 41486/2023 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 3360/2022-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA
Endereço:	Rua Jacaranda Brasileira, 22, Lot. Industrial Veccon Zeta - Sumaré/SP - CEP: 13.178-545
Nome do Solicitante:	Bruna Oraggio
Dados para contato:	19 2138-8888 subcontratados@ceimic.com

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: 2194777 - 165358/2022 - 1.0 - CÓRREGO BOA VISTA (P06)	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Fosforo Organico e Fosfato Dissolvido	Referência Oceanus: 2036433
Matriz: Água Superficial	Data da amostragem: 28/02/2023 11:15
Data de emissão do R.E.: 21/03/2023	Data de recebimento: 02/03/2023
Coletor: Cliente	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Simples	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 02/03/2023

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados
Fósforo Orgânico	mg/L	0,006	0,02	---	<0,02
Fosfato Dissolvido	mg/L	0,018	0,06	---	<0,06

**INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Legenda:**

\*Provedor Externo  
 USEPA = United States Environment Protection Agency  
 ID = Identificação  
 LCS = Laboratory Control Sample  
 LD = Limite de Detecção  
 LQ = Limite de Quantificação  
 NA = Não Aplicável  
 NA(50) = Não aplicável, pois a maior concentração testada não causou efeito à 50% dos organismos nas condições de ensaio  
 ND = Não Detectável  
 NC = Não calculável  
 NMP = Número Mais Provável  
 NO = Não Objetável  
 PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbon  
 PCB = Polychlorinated Biphenyls  
 POC = Pesticidas Organoclorados  
 POF = Pesticidas Organofosforados  
 SMWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 23rd Edition - 2017  
 TPH = Total Petroleum Hydrocarbons  
 UFC = Unidades Formadoras de Colônia  
 VMP = Valor Máximo Permitido  
 VOC = Volatile Organic Compound  
 SVOC = Semi-volatile Organic Compound  
 NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health  
 OSHA = Occupational Safety and Health Administration  
 ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
 NR 15 = Norma Regulamentadora n° 15, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978 – Ministério do Trabalho e Emprego

RELATÓRIO DE ENSAIO: 41486/2023-1.0

PÁGINA 1 de 5

CE(I)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio

Clp(I)50% = Concentração que causa efeito a 50% dos organismos em 36h de exposição nas condições de ensaio

CL50 = Concentração da amostra nominal que causa efeito na sobrevivência de 50% dos organismos teste, nas condições de ensaio

FT (Fator de Toxicidade) = Menor valor de diluição da amostra na qual não se observa imobilidade maior que 10% nos organismos expostos

OD = Oxigênio dissolvido

CENO (I) = Maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições do ensaio

CEO (I) = Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo no desenvolvimento embrionário, sobrevivência ou reprodução dos organismos nas condições de ensaio

VC = Média geométrica da CENO (I) e CEO (I)

NOL = Número de Limiar de Odor

FTN = Número de Limiar de Gosto

F\* = Fator de Diluição

\*J = Resultados estimados que estão expressos entre LD e LQ

### Observações gerais

Os parâmetros vide legislação ou norma não são contemplados na interpretação dos resultados.

As análises foram realizadas na unidade Rio de Janeiro de CNPJ 28.383.198/0001-59.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: 14e0dc134e4651ea5a7d226d659a6be3

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.mylimsweb.com/>

### Abrangência

O(s) resultado(s) apresentados possui(em) significação restrita e se aplica tão somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Reprodução parcial somente com prévia autorização.

Quando a amostragem é de responsabilidade do Cliente, qualquer desvio identificado na etapa de conferência é previamente informado ao cliente para a aprovação e continuidade do processo. Neste caso, a validade dos resultados dos ensaios pode ser afetada.

As amostras são processadas conforme entregues pelo cliente.

### Data de realização das análises

No caso da amostragem ter sido realizada pela Oceanus, todas as análises são executadas dentro do prazo de validade estabelecido pelo Standard Methods e/ou outra norma aplicável em sua última revisão.

### Plano de Amostragem

Plano de Amostragem 9315/2023. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Fosfato: SMWW 4500-P E

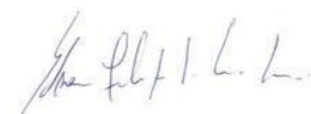
Fósforo Orgânico: SMWW 4500-P B e E

### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Hamilton Barbosa

Responsável técnico:



Edson Felipe Souza Ladeira, B.Sc.  
Gerente Técnico  
CRQ nº03155685 – 3ª Região



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 41486/2023-1.0

Cliente: CEIMIC NUCLEO TECNICO OPERACIONAL DE SERVICOS ANALITICOS LTDA	
Data de recebimento: 02/03/2023	
Código: 2036433	Identificação da Amostra: 2194777 - 165358/2022 - 1.0 - CÓRREGO BOA VISTA (P06)

Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-011
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Não se aplica
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos os parâmetros estão dentro do prazo de validade (holding time)?	Sim

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____
---

Comentários:
--------------

Responsável pelo recebimento: Yago Lima
---



**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

G-9315

Unidade Ceimic NTO - CNPJ 67.994.897/0001-97  
Rua Jacarandá Brasileira, 22 - Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 - Sumaré - SP  
Fone: (19) 2138-8888 - Ramal 8870

PC 3360/2022

ITEM 1

Data Emissão: 01/03/23

Recebido por: \_\_\_\_\_

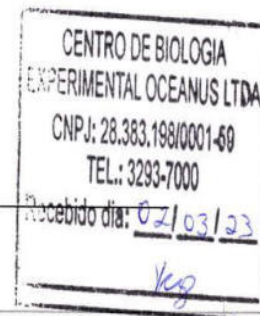
Data do Recebimento: \_\_\_\_\_

No relatório deverá constar: código amostra, número amostra, número processo, identificação amostra e data de coleta.

Os resultados deverão ser enviados para o email [subcontratados@ceimic.com](mailto:subcontratados@ceimic.com)

Fornecedor: **Oceanus CRL 0306**

Recepção de Amostras:



Código Amostra	Número Amostra	Tipo Amostra	Identificação Amostra	Data Coleta	Data Entrega	Motivo
2135918	119259/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P06 2036429	28/02/2023 18:20:00	21/03/2023 09:37:58	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194774	165355/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P01 2036430	28/02/2023 07:30:00	21/03/2023 09:10:47	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194775	165356/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P02 2036431	28/02/2023 12:25:00	21/03/2023 09:10:55	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194776	165357/2022 - 1.0	Água Superficial	Ribeirão do Pantaleão (P04) 2036432	28/02/2023 10:30:00	21/03/2023 09:11:03	Rotina
Parâmetros:		Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido				
2194777	165358/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Boa vista (P06) 2036433	28/02/2023 11:15:00	21/03/2023 09:11:11	Rotina

Página 1 de 3

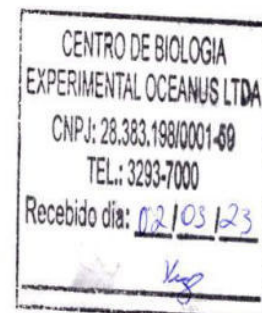


**CADEIA DE CUSTÓDIA  
(ENSAIOS SUBCONTRATADOS/TERCEIRIZADOS)**



CM-2000-I  
Versão 01

Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194934	165494/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P01	2036434	28/02/2023 15:40:00	21/03/2023 09:38:21	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194935	165495/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P02	2036435	28/02/2023 17:30:00	21/03/2023 09:38:28	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194936	165496/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P03	2036436	28/02/2023 17:45:00	21/03/2023 09:38:35	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194937	165497/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Jaguarí P05	2036437	28/02/2023 17:00:00	21/03/2023 09:38:44	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194938	165498/2022 - 1.0	Água Superficial	Córrego Entre-Montes (P04)	2036438	28/02/2023 14:50:00	21/03/2023 09:38:51	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2194939	165499/2022 - 1.0	Água Superficial	Afluente do Rio Jaguarí (P07)	2036439	28/02/2023 16:30:00	21/03/2023 09:38:58	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							
2195355	165820/2022 - 1.0	Água Superficial	Rio Camanducaia P03	2036440	28/02/2023 08:40:00	27/03/2023 09:11:39	Rotina
Parâmetros: Fósforo Orgânico, Fosfato Dissolvido							





### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego Boa vista (P06)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 11:15      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Escherichia coli:** O resultado foi estimado devido a ausência de reação enzimática no maior volume inoculado (100mL do fator de diluição 100) no ensaio, por isso foi expresso como  $< 1,0E+2$  NMP/100mL.

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado foi estimado devido a ausência de UFC no maior volume filtrado (1mL da diluição com fator (FD) 1)) na análise, por isso foi expresso como  $< 1,0E+2$  UFC/100mL.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $pH \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < pH \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < pH \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $pH > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
DQO	mg/L	---	97,0	1	5,0	9,7	---	69
Condutividade	$\mu S/cm$	---	129,3	---	0,1	12,93	---	28
Fosfato	mg PO <sub>4</sub> /L	---	0,184	1	0,06	ND	---	68
Polifosfatos	mg/L	---	$< 0,3$	---	0,3	ND	---	1494
Nitrogênio Orgânico	mg/L	---	0,972	---	0,4	0,0972	---	1610
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	---	$< 1,00$	---	1,00	0,1	---	22
Sólidos Totais	mg/L	---	100	---	1	10	---	20
Sólidos Totais	mL/L	---	$< 0,1$	---	0,1	0,010	---	19

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Sedimentáveis								
Coliformes Totais	NMP/100mL	---	1,8x10 <sup>3</sup>	---	1	LI = 1,01x10 <sup>3</sup> / LS = 2,86x10 <sup>3</sup>	---	6
o-Fosfato	mg P/L	---	< 0,3	1	0,3	ND	---	68
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	---	0,972	1	0,05	0,0972	---	84
Escherichia coli	NMP/100mL	---	< 1,0x10 <sup>2</sup>	---	1	LI = - / LS = -	<800	7
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	65,00	---	5,00	6,5	---	44
Dureza	mg CaCO <sub>3</sub> /L	---	50,1	---	0,05	5,01	---	194
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	7723-14-0	< 0,0500	1	0,0500	0,00688	---	357

### Nitrogênio Total (L)

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Nitrogênio Total	mg/L	---	1,262	---	0,1	ND	---	59

### Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 sem Toxicidade

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	---	10,4	---	10	2,49912	Virtualmente Ausente	41
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	---	< 1,0x10 <sup>2</sup>	1	1	---	<1000	9
DBO	mg/L	---	< 3,00	6,5	3,00	0,3	<5	77
Turbidez	NTU	---	7,16	---	0,4	0,29	<100	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	---	15	---	1	2	<75	30
Clorofila a	µg/L	479-61-8	15,35	---	1,25	1,36	<30	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	---	100	---	1	10	<500	24
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	7429-90-5	0,0221	1	0,00600	0,00399	<0,1	357
Arsênio Total (As)	mg/L	7440-38-2	< 0,00200	1	0,00200	0,00035458	<0,01	231
Cádmio Total (Cd)	mg/L	7440-43-9	< 0,00020	1	0,00020	0,000022896	<0,001	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	7439-92-1	< 0,00600	1	0,00600	0,0008	<0,01	354
Cianeto Livre	mg/L	---	< 0,005	1	0,005	0,0005	<0,005	61
Cloreto	mg/L	16887-00-6	0,610	10	0,100	0,061	<250	348
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	7440-50-8	0,00576	1	0,00500	0,000852	<0,009	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	7440-47-3	< 0,00600	1	0,00600	0,0005	<0,05	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	7439-89-6	0,426	1	0,00600	0,046	<0,3	357
Fluoreto	mg/L	16984-48-8	< 0,100	10	0,100	0,01	<1,4	348
Fósforo Total (P)	mg/L	7723-14-0	0,0563	1	0,0500	0,008	Vide Nota	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	7439-96-5	0,103	1	0,00600	0,01	<0,1	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	7439-97-6	< 0,00010	1	0,00010	0,000017604	<0,0002	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	7440-02-0	< 0,00600	1	0,00600	0,0009	<0,025	354
Nitrato como N	mg N/L	14797-55-8	< 0,100	10	0,100	0,01	<10	348
Nitrito como N	mg N/L	14797-65-0	0,290	10	0,100	0,029	<1	348
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	---	< 0,05	1	0,05	0,005	Vide Nota	188

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Sulfato	mg/L	14808-79-8	1,00	10	0,100	0,1	<250	348
Zinco Total (Zn)	mg/L	7440-66-6	0,00869	1	0,00600	0,0006	<0,18	354
Fenóis Totais	mg/L	---	< 0,001	1	0,001	0,0001	<0,003	62
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L LAS	---	< 0,03	1	0,03	0,003	<0,5	78

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
6	Coliformes Totais (NMP)	SM23 9223B-4c:2017	---	01/03/2023	0165
7	Escherichia coli (NMP)	SM23 9223B:2017	---	01/03/2023	0165
9	Coliformes Termotolerantes (MF)	SM23 9222D:2017	---	01/03/2023	0165
15	Clorofila a e Feofitina a	SM23 10200H:2017	01/03/2023	02/03/2023	0165
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	28/02/2023	0165
20	Sólidos Totais	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	01/03/2023	0165
24	Sólidos Dissolvidos Totais	SM23 2540C:2017	---	01/03/2023	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	02/03/2023	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	01/03/2023	0165
41	Óleos e Graxas Totais	SM23 5520B:2017	---	01/03/2023	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	01/03/2023	0165
59	Nitrogênio Total	SM23 4500-N C:2017	---	16/03/2023	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	---	01/03/2023	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	08/03/2023	0165
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	01/03/2023	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	01/03/2023	0165
77	DBO	SM23 5210B:2017	---	28/02/2023	0165
78	Surfactantes (MBAS)	SM23 5540C:2017	---	01/03/2023	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	09/03/2023	13/03/2023	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	02/03/2023	0165
194	Dureza	SM23 2340B:2017	---	03/03/2023	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	01/03/2023	01/03/2023	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	01/03/2023	01/03/2023	0165
348	Ânions	EPA 300.1:1999	01/03/2023	01/03/2023	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/EPA 6010D:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	01/03/2023	01/03/2023	0165
1494	Polifosfatos	---	---	14/03/2023	0165
1610	Nitrogênio Orgânico	EPA 353.3:1974	---	16/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



### Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fósforo Orgânico	mg/L P	---	< 0,02	1	0,02	N.A.	---	1977
Fosfato Dissolvido	mg/L	---	< 0,06	1	0,06	N.A.	---	1978

### Referências dos Métodos de Análises terceirizadas

Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1977	Fósforo Orgânico	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P B e E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41486/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306
1978	Fosfato Dissolvido	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-P E	---	02/03/2023	Oceanus CRL 0306	41486/2023 - 1.0	Oceanus CRL 0306

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Dissolvido (Fe), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Cádmio Total

#### Branco de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,00020	0,00020	237

#### LCS de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Cádmio Total (Cd)	101	70 - 130	237

### Mercúrio Total

#### Branco de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,00010	0,00010	260

#### LCS de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Mercúrio Total (Hg)	93,0	80 - 120	260

**Cianeto Livre**

<b>Branco de Cianeto Livre</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	61

<b>LCS de Cianeto Livre</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cianeto Livre	93	90 - 110	61

**Metais Dissolvidos**

<b>Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,00500	0,00500	357
Fósforo Dissolvido (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	357

**Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido**

<b>Branco de Alcalinidade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	< 5,00	5,00	44

<b>LCS de Alcalinidade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alcalinidade Total	105	90 - 110	44

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,00200	0,00200	231

<b>LCS de Arsênio Total AAFG</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	100	70 - 130	231

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,0500	0,0500	354

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,00500	0,00500	354

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Alumínio Total (Al)	128	70 - 130	354
Antimônio Total (Sb)	87	70 - 130	354
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	354
Bário Total (Ba)	99	70 - 130	354
Berílio Total (Be)	99	70 - 130	354
Bismuto Total (Bi)	72	70 - 130	354
Boro Total (B)	100	70 - 130	354
Cádmio Total (Cd)	100	70 - 130	354
Cálcio Total (Ca)	118	70 - 130	354
Chumbo Total (Pb)	98	70 - 130	354
Cobalto Total (Co)	104	70 - 130	354
Cobre Total (Cu)	108	70 - 130	354
Cromo Total (Cr)	100	70 - 130	354
Estanho Total (Sn)	94	70 - 130	354
Estrôncio Total (Sr)	103	70 - 130	354
Ferro Total (Fe)	102	70 - 130	354
Fósforo Total (P)	107	70 - 130	354
Lítio Total (Li)	110	70 - 130	354
Magnésio Total (Mg)	109	70 - 130	354
Manganês Total (Mn)	103	70 - 130	354
Molibdênio Total (Mo)	93	70 - 130	354
Níquel Total (Ni)	104	70 - 130	354
Potássio Total (K)	112	70 - 130	354
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	354
Selênio Total (Se)	102	70 - 130	354
Sódio Total (Na)	130	70 - 130	354
Tálio Total (Tl)	106	70 - 130	354
Titânio Total (Ti)	101	70 - 130	354
Vanádio Total (V)	100	70 - 130	354
Zinco Total (Zn)	106	70 - 130	354

**Sólidos Suspensos Totais**

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	22

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Sólidos Suspensos Totais	100	90 - 110	22

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 6 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**Sólidos Dissolvidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Dissolvidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 1	1	24

<b>LCS de Sólidos Dissolvidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Dissolvidos Totais	100	75 - 125	24

**Sólidos Totais**

<b>Branco de Sólidos Totais</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	mg/L	< 1	1	20

<b>LCS de Sólidos Totais</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Sólidos Totais	100	90 - 110	20

**Surfactantes (MBAS)**

<b>Branco de Surfactantes</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	mg/L	< 0,03	0,03	78

<b>LCS de Surfactantes</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Surfactantes (Subs. tensoativas que reagem com azul de metileno)	102	90 - 110	78

**DQO**

<b>Branco de DQO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
DQO	mg/L	< 5	5	69

<b>LCS de DQO</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
DQO	104	90 - 110	69

### Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	188

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Amoniacal	110	90 - 110	188

### Coliformes Termotolerantes (MF)

CQ - Coliformes Termotolerantes MF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Branco 1 (Meio de cultura m-FC Ágar)	---	Negativo	---	9
Branco 2 (Meio de cultura + membrana)	---	Negativo	---	9
Controle da Água Tamponada (CT)	UFC/100mL	< 1	1	9
Controle Negativo (Enterococcus faecalis)	---	Negativo	---	9
Controle Positivo (Escherichia coli)	---	Positivo	---	9

### Coliformes Totais (NMP), Escherichia coli (NMP)

CQ - Coliformes Totais e E. coli - NMP				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Controle da Água Reagente Estéril	NMP/100mL	< 1	1	6, 7
Controle Negativo	---	Negativo	---	6, 7
Controle Positivo	---	Positivo	---	6, 7

### Óleos e Graxas Totais

Branco de Óleos e Graxas Ext.				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	10	41

LCS de Óleos e Graxas Ext.			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Óleos e Graxas	97,2	80 - 120	41

### Ânions

Branco de Cl 7				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Cloreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Fluoreto	mg/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrato como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Nitrito como N	mg N/L	< 0,0100	0,0100	348
Sulfato	mg/L	< 0,0100	0,0100	348

<b>LCS de Cl 7</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Brometo	85	70 - 130	348
Clorato	88	70 - 130	348
Cloreto	99	70 - 130	348
Fluoreto	91	70 - 130	348
Nitrato como N	92	70 - 130	348
Nitrito como N	95	70 - 130	348
Sulfato	96	70 - 130	348

### Cor Real

<b>Branco de Real</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	30

<b>LCS de Cor Real</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Cor Real	94	90 - 110	30

### Condutividade

<b>Branco de Condutividade</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	µS/cm	< 3,0	3,0	28

<b>LCS de Condutividade</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Condutividade	100	90 - 110	28

### Turbidez

<b>Branco de Turbidez</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	70

<b>LCS de Turbidez</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Turbidez	99	90 - 110	70

### Fosfato

<b>Branco de Fosfato</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Fosfato	mg P/L	< 0,06	0,06	68

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 9 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS de Fosfato**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fosfato	96	90 - 110	68

**Clorofila a e Feofitina a**

**CQ - Clorofila e Feofitina**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Clorofila a	112,4	60 - 140	15
Feofitina a	101,8	60 - 140	15

**DBO**

**Branco de DBO**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
DBO	mg/L	< 3,00	3,00	77

**LCS de DBO**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
DBO	102	85 - 115	77

**Índice de Fenóis**

**Branco de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	62

**LCS de Índice de Fenóis**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Fenóis Totais	101	90 - 110	62

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

**Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	84

**LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	102	90 - 110	84

**Legendas:**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 10 de 12

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Potencial Oxirredução	mV	---	-44,0	---	-1999 a 1999	-4,4	---	1830
Oxigênio Dissolvido	mg/L	---	7,20	---	0,1	0,72	>5	140
pH	---	---	7,36	---	1 a 14	0,736	6 a 9	139
Temperatura	°C	---	27,0	---	0 - 50	2,7	---	137

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
137	Temperatura	SM23 2550B:2017	---	---	0165
139	pH	SM23 4500H/4500B:2017	---	---	0165
140	Oxigênio Dissolvido	SM23 4500-O G:2017	---	---	0165
1830	Potencial Redox	SM23 2580B:2017	---	---	0165

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** f01156b0ad74e99e01f177a13dd7a5b8

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).



---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 12 de 12

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego Boa vista (P06)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 11:15      **Data de emissão do relatório:** 22/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Escherichia coli:** O resultado foi estimado devido a ausência de reação enzimática no maior volume inoculado (100mL do fator de diluição 100) no ensaio, por isso foi expresso como  $< 1,0E+2$  NMP/100mL.

**Coliformes Termotolerantes:** O resultado foi estimado devido a ausência de UFC no maior volume filtrado (1mL da diluição com fator (FD) 1)) na análise, por isso foi expresso como  $< 1,0E+2$  UFC/100mL.

**Fósforo Total (P):** Ambientes lênticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos = 0,050 mg/L. Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários = 0,1 mg/L.

**Nitrogênio Amoniacal:** 3,7 mg/L N, para  $pH \leq 7,5$  ; 2,0 mg/L N, para  $7,5 < pH \leq 8,0$  ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < pH \leq 8,5$ ; 0,5 mg/L N, para  $pH > 8,5$ .

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Fosfato como P2O5	mg P2O5/L	---	0,137	1	0,06	ND	---	68
Salinidade	‰	---	< 0,1	---	0,1	0,01	---	1768

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
68	Fosfato	SM23 4500-P C:2017	---	03/03/2023	---
1768	Salinidade	SM23 2520B:2017	---	01/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) Ferro Dissolvido (Fe), Manganês Total (Mn), Óleos e Graxas.

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: f01156b0ad74e99e01f177a13dd7a5b8**  
*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego Boa vista (P06)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Água Superficial

**Data da amostragem:** 28/02/2023 11:15 **Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 357 - Artigo 15

### Observações:

**Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I)):** Cultivo realizado no laboratório, conforme a norma ABNT 13373. Teste de sensibilidade realizado com Cloreto de Sódio no dia 22/02/2023.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CENO(I))	---	---	Não tóxico (100%)	---	---	N.A.	Não tóxico	547
Toxicidade crônica Ceriodaphnia dubia (CEO(I))	---	---	---	---	---	N.A.	---	547

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
547	Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)	ABNT NBR 13373:2017	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s)

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 7

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

analisado(s) .

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### Toxicidade Crônica Ceriodaphnia dubia (Qualitativo)

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Controle (Branco)			
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade
Resultado do Controle C. dubia (Mortalidade)	0	% mortalidade	≤ 20%
Resultado do Controle C. dubia (Reprodução por fêmea viva)	15,7	No médio filhotes por fêmea viva	≥ 15

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Parâmetros Físico-Químicos da Amostra/Controle				
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	7,52	7,03	8,87	8,87
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,83	7,38	7,5	7,58
Menor concentração da amostra utilizada no ensaio 100%	7,83	7,38	7,5	7,58

CQ - Ecotoxicologia (Ceriodaphnia dubia) - Ensaio de Sensibilidade ao NaCl				
Parâmetro	Resultado	Unidade	Critério de Aceitabilidade	
Resultado Substância de Referência NaCl (C. dubia)	1365,38 mg/L (LI=1275,00 mg/ L/LS=1542,61 mg/L)	Cl(I)50;7dias	Carta Controle Critério:5 77,12-1596,66mg/L	
Concentração	pH (a 25°C)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 1000 mg/L	7,26	7,61	8	7,1
Maior concentração da amostra utilizada no ensaio 200 mg/L	7,15	7,26	8,1	7,52

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:

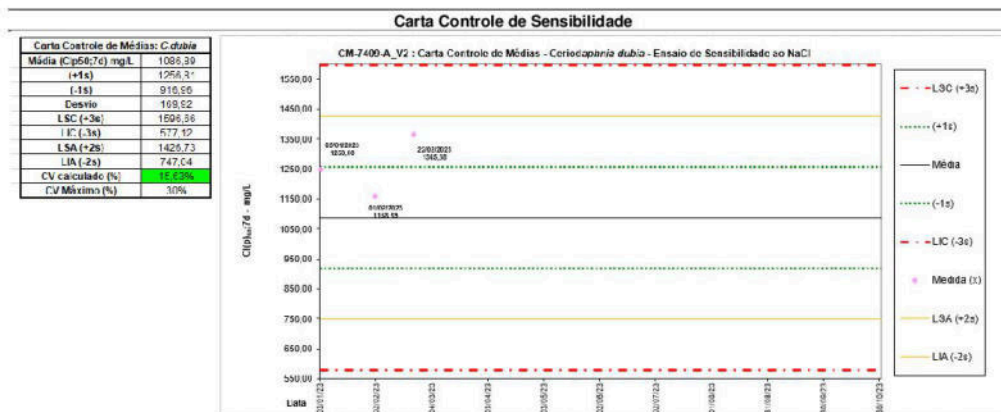


Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** 5d969bd65983c57951c52b4202e55cdf

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

CM-7409-D  
Versão 02



### Resumo do Método

Condições do método de ensaio	
Organismo-teste	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Origem dos organismos	Cultivo próprio no Laboratório.
Tipo de Ensaio	Semiestático (7 dias)
Idade dos organismos-teste	6h a 24 horas
Água de Diluição	Água Reconstituída para <i>C. dubia</i> conforme POP-7013.
Duração do ensaio	7 a 8 dias.
Temperatura da Câmara de Germinação	(25,0 ± 2,0)°C
Qualidade de luz	Luz fria, tipo fluorescente
Intensidade luminosa	(750 ± 250) lux
Fotoperíodo	16 horas de luz / 8 horas de escuro
Tipo/Capacidade do recipiente	Recipiente Plástico Transparente c/ capacidade de 25 mL
Nº mínimo de diluições (solução-teste)	Ensaio Quantitativo: Cinco, mais o controle. Ensaio Qualitativo: 1 (amostra bruta), mais o controle.
Nº mínimo de réplicas por diluição (solução-teste)	10
Nº de organismos por réplica	1
Volume mínimo da solução-teste por organismo	Mínimo de 15mL
Aeração da solução-teste	Não
Alimentação durante o teste	Sim.
Renovação da solução-teste	Sim, no mínimo 2 renovações no intervalo de dois a três dias.
Efeito observado	Sobrevivência e/ou Reprodução
Expressão dos resultados	Quantitativo: CENO(I), CEO(I), VC(I), FT Qualitativo: Tóxico; Não Tóxico; Efeito Agudo
Critério de aceitabilidade do teste	a) > 80% de sobrevivência dos organismos-teste no controle (letalidade ≤ 20%); b) O número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle deve ser ≥ 15.



CM-7409-D  
Versão 02

**CQ – Ecotoxicologia (Toxicidade Crônica *Ceriodaphnia dubia*)**  
Preservação da amostra até o início do ensaio

Código da Amostra: 2194800       Refrigerada       Congelada

Observação:-X-

Data do INÍCIO do ensaio: 01/03/23      Data do FINAL do ensaio: 08/03/23

**Procedimentos Estatísticos**  
**Normalidade**

Distribuição Normal conforme:  
 Chi-Square Test     Shapiro Wilk's Test     Não aplicável

Não apresenta Distribuição Normal

Title: 2194800  
File: 2194800      Transform: NO TRANSFORMATION

Chi-Square Test for Normality

Actual and Expected Frequencies

INTERVAL	<-1.5	-1.5 to <-0.5	-0.5 to 0.5	>0.5 to 1.5	>1.5
EXPECTED	1.3400	4.8400	7.6400	4.8400	1.3400
OBSERVED	1	4	11	3	1

Chi-Square = 2.4955      (p-value = 0.6454)

Critical Chi-Square = 13.277 (alpha = 0.01 , df = 4)  
= 9.488 (alpha = 0.05 , df = 4)

Data PASS normality test (alpha = 0.01). Continue analysis.

**Teste de Homocedasticidade**

Homogêneo conforme     Hartley's Test     Bartlett's Test     Levene's Test     F-Test     Não aplicável

Não apresenta Homogeneidade entre as Variâncias

Title: 2194800  
File: 2194800      Transform: NO TRANSFORMATION

F-Test for Equality of Two Variances

GROUP	IDENTIFICATION	VARIANCE	F
1	Controle	2.0111	
2	100%	0.9000	2.2346

(p-value = 0.2467)

Critical F = 6.5411 (P=0.01, 9, 9)  
4.0260 (P=0.05, 9, 9)

Since F <= Critical F, FAIL TO REJECT Ho: Equal Variances (alpha = 0.01).

Comparação Múltipla <input type="checkbox"/> Não aplicável	
<input checked="" type="checkbox"/> Testes Paramétricos <input checked="" type="checkbox"/> Bioequivalence t-Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Dunnett’s Test <input type="checkbox"/> ANOVA – Bonferroni t-Test	<input type="checkbox"/> Testes Não-Paramétricos <input type="checkbox"/> Steel’s Many-One Rank Test <input type="checkbox"/> Wilcoxon’s Rank Sum

Dados Biológicos - Reprodução  
Determinação da CENO e CEO / Efeito Tóxico ou Não Tóxico  
Fisher’s Exact Test

IDENTIFICATION	NUMBER OF		
	ALIVE	DEAD	TOTAL ANIMALS
CONTROL	10	0	10
2194800 (100%)	10	0	10
TOTAL	20	0	20

Critical Fisher’s value (10,10,10) (alpha=0.05) is 6.0. b value is 10.  
Since b is greater than 6.0 there is no significant difference  
between CONTROL and TREATMENT at the 0.05 level.

Summary of Fisher’s Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL 2194800 (100%)	10 10	0 0	

Title: 2194800

File: 2194800

Transform:

NO TRANSFORMATION

Bioequivalence t-Test - TABLE 1 OF 2 - Ho: T > R\*C  
(R = 0.79)

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	RATIO	SIG 0.05
1	Controle	15.7000	15.7000		
2	2194800(100%)	14.7000	14.7000	1.0680	

Used 2-sided Bonferroni t-critical value = 1.7341 ( alpha = 0.10, df = 1,18)

LEGENDA:

T = Tratamento; C = Controle; R = Fator de Bioequivalência

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 7 de 7

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 07:50      **Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Teor de Sólidos (% Sólidos)	%	---	52,76	NA	0,05	ND	---	26
Hexaclorobenzeno	µg/kg	118-74-1	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Aldrin	µg/kg	309-00-2	< 1,27	1	1,27	0,19	---	536
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	309-00-2 + 60-57-1	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex)	µg/kg	2385-85-5	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Endossulfan (I + II + Sulfato)	µg/kg	115-29-7	< 1,27	1	1,27	0,3	---	536
Endossulfan I	µg/kg	959-98-8	< 1,27	1	1,27	0,3	---	536
Endossulfan II	µg/kg	33213-65-9	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	1031-07-8	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Heptacloro	µg/kg	76-44-8	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	1024-57-3	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
							---	

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Metoxicloro	µg/kg	72-43-5	< 12,7	1	12,7	2	---	536
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm)	g/kg	---	0,592	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm)	g/kg	---	8,98	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Média (> 0,25 mm)	g/kg	---	59,9	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm)	g/kg	---	251,5	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm)	g/kg	---	247,4	---	0,01	ND	---	85
Fração de Silte	g/kg	---	269	---	0,01	ND	---	85
Fração de Argila	g/kg	---	162,7	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Total	g/kg	---	568,3	---	0,01	ND	---	85

Conama 454 - Sedimento - Água Doce Nível 1								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/kg	7440-38-2	< 0,0911	1	0,0911	0,016	<5,9	251
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	7440-43-9	< 2,28	5	2,28	0,2610144	<0,6	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	7439-92-1	< 2,28	5	2,28	0,32262	<35	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	7440-50-8	7,35	5	2,28	1,0875795	<35,7	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	7440-47-3	21,24	5	2,28	1,7523	<37,3	360
Mercúrio Total (Hg)	mg/kg	7439-97-6	0,149	3	0,0273	0,02880319	<0,17	262
Níquel Total (Ni)	mg/kg	7440-02-0	10,04	5	4,56	1,4273868	<18	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	7440-66-6	30,43	5	2,28	2,2162169	<123	360
Alfa-BHC	µg/kg	319-84-6	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Beta-BHC	µg/kg	319-85-7	< 0,19	1	0,19	0,03	---	536
Delta-BHC	µg/kg	319-86-8	< 0,19	1	0,19	0,03	---	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	58-89-9	< 0,19	1	0,19	0,03	<0,94	536
Alfa-Clordano	µg/kg	5103-71-9	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Gama-Clordano	µg/kg	5103-74-2	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
4,4'-DDD	µg/kg	72-54-8	< 1,27	1	1,27	0,2	<3,54	536
4,4'-DDE	µg/kg	72-55-9	< 1,27	1	1,27	0,2	<1,42	536
4,4'-DDT	µg/kg	50-29-3	< 1,27	1	1,27	0,2	<1,19	536
Dieldrin	µg/kg	60-57-1	< 1,27	1	1,27	0,2	<2,85	536
Endrin	µg/kg	72-20-8	< 1,27	1	1,27	0,2	<2,67	536
PCB 28	µg/kg	07012-37-5	< 0,379	1	0,379	0,04	---	458
PCB 52	µg/kg	35693-99-3	1,15	1	0,379	0,12	---	458
PCB 101	µg/kg	37680-73-2	< 0,379	1	0,379	0,04	---	458
PCB 118	µg/kg	31508-00-6	< 0,379	1	0,379	0,04	---	458
PCB 138	µg/kg	35065-28-2	< 0,379	1	0,379	0,04	---	458
PCB 153	µg/kg	35065-27-1	< 0,379	1	0,379	0,038	---	458
PCB 180	µg/kg	35065-29-3	< 0,379	1	0,379	0,04	---	458
PCBs Indicadores	µg/kg	---	1,15	---	0,379	0,12	<34,1	458
Benzo(a)Pireno	µg/kg	50-32-8	< 5,69	1	5,69	0,569	<31,9	443
Criseno	µg/kg	218-01-9	< 5,69	1	5,69	0,569	<57,1	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	56-55-3	< 5,69	1	5,69	0,569	<31,7	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	205-99-2	< 5,69	1	5,69	0,569	---	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	191-24-2	< 5,69	1	5,69	0,569	---	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	207-08-9	< 5,69	1	5,69	0,569	---	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	53-70-3	< 3,79	1	3,79	0,379	<6,22	443
Acenafteno	µg/kg	83-32-9	< 3,79	1	3,79	0,379	<6,71	443

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Acenaftileno	µg/kg	208-96-8	< 3,79	1	3,79	0,379	<5,87	443
Antraceno	µg/kg	120-12-7	< 5,69	1	5,69	0,569	<46,9	443
Fenantreno	µg/kg	85-01-8	< 5,69	1	5,69	0,569	<41,9	443
Fluoranteno	µg/kg	206-44-0	< 5,69	1	5,69	0,569	<111	443
Fluoreno	µg/kg	86-73-7	< 5,69	1	5,69	0,569	<21,2	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	193-39-5	< 5,69	1	5,69	0,569	---	443
2-Metilnaftaleno	µg/kg	91-57-6	< 5,69	1	5,69	0,569	<20,2	443
Pireno	µg/kg	129-00-0	< 5,69	1	5,69	0,569	<53	443
Naftaleno	µg/kg	91-20-3	< 9,48	1	9,48	0,948	<34,6	443
Somatória de PAHs	µg/kg	---	< 9,48	--	9,48	9,482	1000	443
Carbono Orgânico Total	%	---	0,95	1	0,56	0,095	< 10	1003
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	---	369,7	1	44,7	36,97	< 4800	87
Fósforo Total (P)	mg/kg	7723-14-0	272,99	5	22,78	37,5470446	< 2000	360

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
2-Fluorobifenil	74	43 - 116	443
Terfenil-d14	100	33 - 141	443
Decaclorobifenil	44,2	30 - 150	458
Tetracloro-m-Xileno	44,4	30 - 150	458
Decaclorobifenil (POC)	35,5	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	44,8	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
26	Teor de Sólidos e Umidade	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
85	Granulometria de Solo e Sedimento	IAC BT106:2009	---	02/03/2023	0165
87	Nitrogênio Kjeldahl Total	USDA AH60C6 / SM22 4500-NH3 E	14/03/2023	15/03/2023	0165
251	Arsênio Total	EPA 3051A:2007/EPA 7010:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
262	Mercúrio Total	EPA 7471B:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
360	Metais Totais	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2018	02/03/2023	03/03/2023	0165
443	PAH	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
458	PCBs	EPA 3550C:2007/EPA 8082A:2007	01/03/2023	05/03/2023	0165
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007	01/03/2023	05/03/2023	0165
1003	Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico	POP 5063	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### PAH

Branco de PAH (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Acenafteno	µg/kg	< 5	5	443
Acenaftileno	µg/kg	< 5	5	443
Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Criseno	µg/kg	< 5	5	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Fenantreno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoreno	µg/kg	< 5	5	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Naftaleno	µg/kg	< 5	5	443
Pireno	µg/kg	< 5	5	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	46	43 - 116
Terfenil-d14	68	33 - 141

LCS de PAH (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Acenafteno	86	46 - 118	443
Pireno	89	52 - 111	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	108	43 - 116
Terfenil-d14	128	33 - 141

### PCBs

Branco de PCBs (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
PCB 101	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 118	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 138	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 153	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 180	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 28	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 52	µg/kg	< 0,2	0,2	458



Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil	71,4	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	62,3	30 - 150

LCS de PCBs (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
PCB 101	89	50 - 130	458
PCB 118	79	50 - 130	458
PCB 138	79	50 - 130	458
PCB 153	78	50 - 130	458
PCB 180	66	50 - 130	458
PCB 28	67	50 - 130	458
PCB 52	73	50 - 130	458

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil	58	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	60	30 - 150

**POC - Pesticidas Organoclorados**

Branco de POC ECD (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
4,4'-DDD	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDE	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDT	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Aldrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-BHC	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Beta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Delta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Dieldrin	µg/kg	< 0,5	0,5	536
Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex)	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan I	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan II	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Gama-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Heptacloro	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Hexaclorobenzeno	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Metolacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Metoxicloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil (POC)	75,7	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	54,5	30 - 150



<b>LCS de POC ECD (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
4,4'-DDE	54,7	50 - 130	536
Dieldrin	55,9	50 - 130	536
Gama-BHC (Lindano)	50,5	50 - 130	536
Gama-Clordano	55,8	50 - 130	536
Heptacloro Epóxido	55,7	50 - 130	536

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
Decaclorobifenil (POC)	61,3	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	42,6	30 - 150

**Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico**

<b>Branco de TOC e Matéria Orgânica (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Carbono Orgânico Total	%	< 0,3	0,3	1003

<b>LCS de TOC e matéria Orgânica (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Carbono Orgânico Total	112,0	75 - 125	1003
Matéria Orgânica	112,0	75 - 125	1003

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	mg/kg	< 0,0500	0,0500	251

<b>LCS de Arsênio Total AAFG (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	251

**Mercúrio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	mg/kg	< 0,00250	0,00250	262

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	75	70 - 130	262

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Fósforo Total (P)	mg P/kg	< 2,50	2,50	360
Níquel Total (Ni)	mg/kg	< 0,500	0,500	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	< 0,250	0,250	360

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alumínio Total (Al)	97	70 - 130	360
Antimônio Total (Sb)	107	70 - 130	360
Arsênio Total (As)	78	70 - 130	360
Bário Total (Ba)	85	70 - 130	360
Berílio Total (Be)	81	70 - 130	360
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	360
Boro Total (B)	73	70 - 130	360
Cádmio Total (Cd)	85	70 - 130	360
Cálcio Total (Ca)	100	70 - 130	360
Chumbo Total (Pb)	77	70 - 130	360
Cobalto Total (Co)	88	70 - 130	360
Cobre Total (Cu)	87	70 - 130	360
Cromo Total (Cr)	86	70 - 130	360
Estanho Total (Sn)	82	70 - 130	360
Estrôncio Total (Sr)	86	70 - 130	360
Ferro Total (Fe)	78	70 - 130	360
Fósforo Total (P)	87	70 - 130	360
Lítio Total (Li)	87	70 - 130	360
Magnésio Total (Mg)	91	70 - 130	360
Manganês Total (Mn)	88	70 - 130	360
Molibdênio Total (Mo)	81	70 - 130	360
Níquel Total (Ni)	88	70 - 130	360
Potássio Total (K)	76	70 - 130	360
Prata Total (Ag)	78	70 - 130	360
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	360
Sódio Total (Na)	80	70 - 130	360
Tálio Total (Tl)	93	70 - 130	360
Titânio Total (Ti)	87	70 - 130	360
Vanádio Total (V)	85	70 - 130	360
Zinco Total (Zn)	87	70 - 130	360

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

<b>Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/kg	< 1,25	1,25	87

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 7 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	103	90 - 110	87

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio:** bace62bdda7b75d0b21b3e1947832fc1

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P01

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 07:50      **Data de emissão do relatório:** 15/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Alacloro	µg/kg	15972-60-8	< 12,7	1	12,7	2	---	536
Clordano	µg/kg	57-74-9	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
4,4'-DDT + 4,4'-DDD + 4,4'-DDE	µg/kg	---	< 1,27	1	1,27	0,2	---	536
Metolacloro	µg/kg	51218-45-2	< 12,7	1	12,7	2	---	536

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
Decaclorobifenil (POC)	35,5	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	44,8	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 8081B:2007	01/03/2023	05/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: bace62bdda7b75d0b21b3e1947832fc1**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

---

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P02

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 12:40

**Data de emissão do relatório:** 17/04/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido - massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

### RESULTADOS:

Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade Aguda Hyalella azteca	---	---	Tóxico	---	---	N.A.	---	1897
Toxicidade Crônica Hyalella azteca	---	---	-	---	---	N.A.	---	1897

Referências dos Métodos de Análises terceirizadas							
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1897	Toxicidade Aguda e Crônica Hyalella azteca - Qualitativo	ABNT NBR 15470:2021	---	07/03/2023	AcquaConsulting CRL 0535	330/2023 - REV.00	0535

### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

### Legendas:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 2

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 2fc5f0324d163258ecdc6c25af0bdde4**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO



Santos, 17 de Abril de 2023.

1. Identificação do Cliente			
<b>Empresa:</b>	Ceimic Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos		
<b>Endereço:</b>	Rua Jacarandá Brasileira, n°22		
<b>Bairro:</b>	Loteamento Industrial Vecon Zeta	<b>CEP:</b>	13178-545
<b>Cidade:</b>	Sumaré	<b>Estado:</b>	SP
<b>CNPJ:</b>	67.994.897/0001-97		

2. Informações de recebimento da(s) amostra(s)							
<b>Identificação da amostra:</b>	2194817-165391/2022-2.0-Rio Camamducaia P02						
<b>Código Acqua da amostra:</b>	890551						
<b>Data da coleta:</b>	28/02/2023	<b>Hora da coleta:</b>	12:40	<b>Validade da Amostra:</b>	29/04/2023		
<b>Matriz:</b>	Sedimento	<b>Volume Coletado:</b>	2,4KG	<b>Quantidade e Tipo de frasco:</b>	03 potes		
<b>Data de recebimento:</b>	02/03/2023	<b>Hora de recebimento:</b>	13:48	<b>Temperatura de recebimento:</b>	6,18°C		
<b>Condições de recebimento:</b>	Conforme						
<b>Condições de armazenamento:</b>	A amostra foi mantida refrigerada entre 4 e 10°C, sem congelamento.						
<b>Amostragem:</b>	Reaizada pelo contratante			<b>Chuva nas últimas 24 horas:</b>	*		
Parametros Físico-químicos <i>in situ</i>							
<b>pH:</b>	*	<b>OD (mg/L):</b>	*	<b>Condutividade (µS/cm):</b>	*	<b>Temp.:</b>	*

Legenda: \* Dado não informado pelo cliente.

3. Dados do(s) ensaio(s)				
Código da(s) amostra(s)	Data inicial	Hora inicial	Data final	Hora final
890551	07/03/2023	11:00	17/03/2023	10:00

4. Resultado(s) - Qualitativo			
Código da(s) amostra(s)	Expressão do(s) resultado(s)		Método estatístico
	Efeito Agudo	Efeito Crônico	
890551	Tóxico	-	Bioequivalência

Não Tóxico (NT): a amostra bruta não apresentou ecotoxicidade aguda aos organismos-teste, nas condições do ensaio.

Tóxico (T): a amostra bruta apresentou ecotoxicidade aguda aos organismos-teste, nas condições do ensaio.

5. Dados biológicos							
Concentração	Réplica	Total de Org. Expostos/rep.	Resultados de Sobrevivência (Efeito Agudo)			Resultados de Crescimento (Efeito Crônico)	
			Total de Vivos/rep.	Total de mortos/rep.	% de org. mortos	Dados do crescimento (massa seca)/réplica	Peso médio dos organismos
Controle	1	10	9	1	10	0,01880	0,0050
	2	10	9	1		0,00000	
	3	10	9	1		0,00050	
	4	10	9	1		0,00080	
890551	1	10	6	4	35	0,00000	0,0005
	2	10	7	3		0,00000	
	3	10	7	3		0,00170	
	4	10	6	4		0,00040	

Legenda: rep. - réplica;

6. Parâmetros físico-químicos do ensaio						
Concentração	Inicial			Final		
	pH	OD (mg/L)	Amônia (NH3/mL)	pH	OD (mg/L)	Amônia (NH3/mL)
Controle	7,74	8,30	0,55	7,54	155,80	0,680
890551	7,10	6,54	0,560	7,90	7,79	0,694

Legenda: OD – oxigênio dissolvido.

7. Validação do Ensaio	
Critério de Validação do ensaio:	Mortalidade inferior ou igual a 20% no controle.
	Crescimento dos organismos no controle compatíveis com a idade dos organismos ao final do ensaio (07 a 14 dias).

### 8. Análise estatística

**Sobrevivência:**

Title: 890551

File: 890551 Transform: ARC SINE(SQUARE ROOT(Y))

Bioequivalence t-Test - TABLE 1 OF 2 - Ho: T > R\*C  
(R = 0.89)

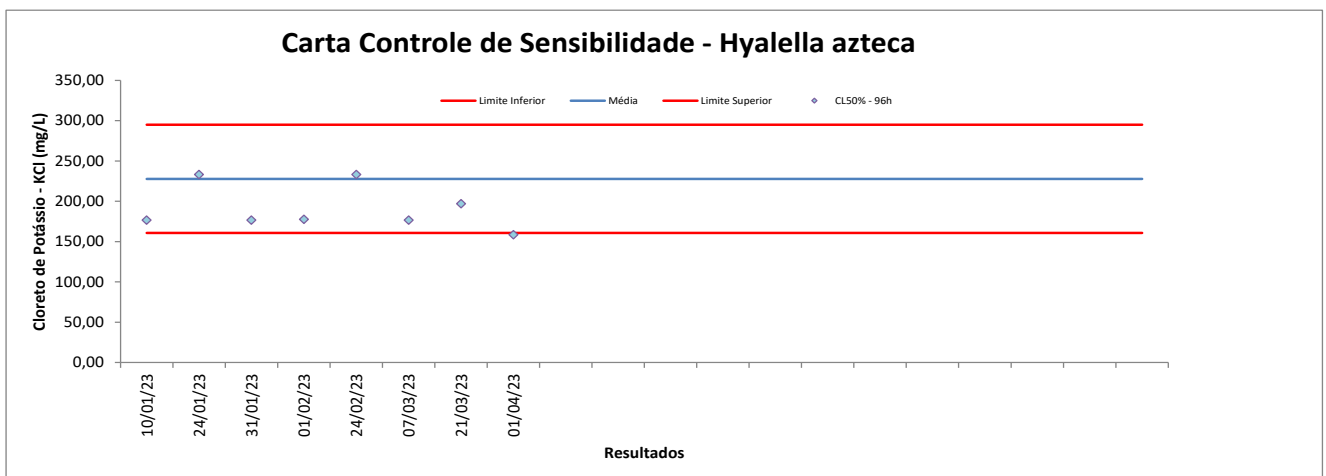
GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	TRANS RATIO	SIG 0.05
1	controle	1.2490	0.9000		
2	100.00%	0.9386	0.6500	1.3307	*

Used 2-sided Bonferroni t-critical value = 1.9432 ( alpha = 0.10, df = 1,6)

### 9. Metodologia

<b>ABNT NBR 15470:2021</b>	Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda e crônica – Método de ensaio com <i>Hyalella</i> spp (Amphipoda) em sedimentos.
<b>ABNT NBR 15469:2021</b>	Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras.
<b>pH</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – H+B.
<b>Amônia</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – D.
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – O+G.
<b>Condutividade</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 2510 – B.

### 10. Carta controle de sensibilidade



**10.1 Sensibilidade dos organismos-teste ao Cloreto de Potássio (KCl)**

Data final do ensaio:	01/04/2023
Resultado do ensaio (CL50% <sub>96h</sub> ):	158,63 mg/L
Intervalo de confiança:	114,44 - 219,88 mg/L
Limites da carta controle:	160,75 - 294,98 mg/L

**11. Resumo do Método**

Organismo-teste	<i>Hyalella azteca</i>
Tipo de ensaio	Agudo - definitivo
Ensaio	Semi-Estático
Origem dos organismos	Cultivo próprio
Idade dos organismos	Entre 7 e 14 dias
Água de diluição	Água de cultivo
Data de coleta da água de diluição	04/03/2023
Data do preparo da água de diluição	03/03/2023, 09/03/2023, 12/03/2023
Data do preparo do recipiente-teste	06/03/2023
Proporção de amostra/água	100mL de amostra para 200mL de água
Aeração	Não houve
Número mínimo de soluções-teste	Um, mais o controle
Número mínimo de réplicas por solução-teste	4
Número de organismos-teste por réplica	10
Alimentação	1 mL de RLO por troca
Varição de Temperatura durante o ensaio	24,7°C 25,5°C
Fotoperíodo	16h de luz/8h de escuro
Renovação da solução-teste	Sim, a cada 48h
Efeito observado	Sobrevivência/Crescimento
Expressão de resultados	Tóxico ou Não tóxico

**12. Informações**

O resultado refere-se exclusivamente a(s) amostra(s) analisada(s) e é proibida a reprodução parcial deste documento.

**Responsável pela Liberação**

**Priscila Fuentes Conte**

**CrBio: 089707/01 - D**

**Gerente do Laboratório**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P03

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 08:55      **Data de emissão do relatório:** 16/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Teor de Sólidos (% Sólidos)	%	---	52,96	NA	0,05	ND	---	26
Hexaclorobenzeno	µg/kg	118-74-1	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Aldrin	µg/kg	309-00-2	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	309-00-2 + 60-57-1	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Dodecacloro pentaclorodecano (Mirex)	µg/kg	2385-85-5	< 1,26	1	1,26	0,17	---	536
Endossulfan (I + II + Sulfato)	µg/kg	115-29-7	< 1,26	1	1,26	0,3	---	536
Endossulfan I	µg/kg	959-98-8	< 1,26	1	1,26	0,3	---	536
Endossulfan II	µg/kg	33213-65-9	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	1031-07-8	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Heptacloro	µg/kg	76-44-8	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	1024-57-3	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
							---	

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Metoxicloro	µg/kg	72-43-5	< 12,6	1	12,6	2	---	536
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm)	g/kg	---	5,07	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm)	g/kg	---	16,4	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Média (> 0,25 mm)	g/kg	---	84	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm)	g/kg	---	216,7	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm)	g/kg	---	211	---	0,01	ND	---	85
Fração de Silte	g/kg	---	278	---	0,01	ND	---	85
Fração de Argila	g/kg	---	188,8	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Total	g/kg	---	533,2	---	0,01	ND	---	85

Conama 454 - Sedimento - Água Doce Nível 1								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/kg	7440-38-2	< 0,0858	1	0,0858	0,015	<5,9	251
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	7440-43-9	< 2,15	5	2,15	0,246132	<0,6	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	7439-92-1	< 2,15	5	2,15	0,304225	<35	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	7440-50-8	8,12	5	2,15	1,2015164	<35,7	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	7440-47-3	20,20	5	2,15	1,6665	<37,3	360
Mercúrio Total (Hg)	mg/kg	7439-97-6	0,0300	3	0,0257	0,0057993	<0,17	262
Níquel Total (Ni)	mg/kg	7440-02-0	8,55	5	4,29	1,2155535	<18	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	7440-66-6	31,74	5	2,15	2,3116242	<123	360
Alfa-BHC	µg/kg	319-84-6	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Beta-BHC	µg/kg	319-85-7	< 0,188	1	0,188	0,03	---	536
Delta-BHC	µg/kg	319-86-8	< 0,188	1	0,188	0,03	---	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	58-89-9	< 0,188	1	0,188	0,03	<0,94	536
Alfa-Clordano	µg/kg	5103-71-9	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Gama-Clordano	µg/kg	5103-74-2	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
4,4'-DDD	µg/kg	72-54-8	< 1,26	1	1,26	0,2	<3,54	536
4,4'-DDE	µg/kg	72-55-9	< 1,26	1	1,26	0,2	<1,42	536
4,4'-DDT	µg/kg	50-29-3	< 1,26	1	1,26	0,2	<1,19	536
Dieldrin	µg/kg	60-57-1	< 1,26	1	1,26	0,2	<2,85	536
Endrin	µg/kg	72-20-8	< 1,26	1	1,26	0,2	<2,67	536
PCB 28	µg/kg	07012-37-5	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 52	µg/kg	35693-99-3	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 101	µg/kg	37680-73-2	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 118	µg/kg	31508-00-6	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 138	µg/kg	35065-28-2	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 153	µg/kg	35065-27-1	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCB 180	µg/kg	35065-29-3	< 0,376	1	0,376	0,04	---	458
PCBs Indicadores	µg/kg	---	< 0,376	---	0,376	0,04	<34,1	458
Benzo(a)Pireno	µg/kg	50-32-8	< 5,66	1	5,66	0,566	<31,9	443
Criseno	µg/kg	218-01-9	< 5,66	1	5,66	0,566	<57,1	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	56-55-3	< 5,66	1	5,66	0,566	<31,7	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	205-99-2	< 5,66	1	5,66	0,566	---	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	191-24-2	< 5,66	1	5,66	0,566	---	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	207-08-9	< 5,66	1	5,66	0,566	---	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	53-70-3	< 3,78	1	3,78	0,378	<6,22	443
Acenafteno	µg/kg	83-32-9	< 3,78	1	3,78	0,378	<6,71	443

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Acenaftileno	µg/kg	208-96-8	< 3,78	1	3,78	0,378	<5,87	443
Antraceno	µg/kg	120-12-7	< 5,66	1	5,66	0,566	<46,9	443
Fenantreno	µg/kg	85-01-8	< 5,66	1	5,66	0,566	<41,9	443
Fluoranteno	µg/kg	206-44-0	< 5,66	1	5,66	0,566	<111	443
Fluoreno	µg/kg	86-73-7	< 5,66	1	5,66	0,566	<21,2	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	193-39-5	< 5,66	1	5,66	0,566	---	443
2-Metilnaftaleno	µg/kg	91-57-6	< 5,66	1	5,66	0,566	<20,2	443
Pireno	µg/kg	129-00-0	< 5,66	1	5,66	0,566	<53	443
Naftaleno	µg/kg	91-20-3	< 9,44	1	9,44	0,944	<34,6	443
Somatória de PAHs	µg/kg	---	< 9,44	--	9,44	9,436	1000	443
Carbono Orgânico Total	%	---	1,14	1	0,51	0,114	< 10	1003
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	---	341,6	1	47,2	34,16	< 4800	87
Fósforo Total (P)	mg/kg	7723-14-0	419,45	5	21,46	57,691153	< 2000	360

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
2-Fluorobifenil	68	43 - 116	443
Terfenil-d14	92	33 - 141	443
Decaclorobifenil	66,3	30 - 150	458
Tetracloro-m-Xileno	41,8	30 - 150	458
Decaclorobifenil (POC)	66,3	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	41,8	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
26	Teor de Sólidos e Umidade	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
85	Granulometria de Solo e Sedimento	IAC BT106:2009	---	02/03/2023	0165
87	Nitrogênio Kjeldahl Total	USDA AH60C6 / SM22 4500-NH3 E	14/03/2023	14/03/2023	0165
251	Arsênio Total	EPA 3051A:2007/EPA 7010:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
262	Mercúrio Total	EPA 7471B:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
360	Metais Totais	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2018	02/03/2023	03/03/2023	0165
443	PAH	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
458	PCBs	EPA 3550C:2007/EPA 8082A:2007	01/03/2023	15/03/2023	0165
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007	01/03/2023	15/03/2023	0165
1003	Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico	POP 5063	---	01/03/2023	0165

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

#### Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

#### Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.



## CONTROLES DE QUALIDADE

### PAH

Branco de PAH (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Acenafteno	µg/kg	< 5	5	443
Acenaftileno	µg/kg	< 5	5	443
Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Criseno	µg/kg	< 5	5	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Fenantreno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoreno	µg/kg	< 5	5	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Naftaleno	µg/kg	< 5	5	443
Pireno	µg/kg	< 5	5	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	46	43 - 116
Terfenil-d14	68	33 - 141

LCS de PAH (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Acenafteno	86	46 - 118	443
Pireno	89	52 - 111	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	108	43 - 116
Terfenil-d14	128	33 - 141

### PCBs

Branco de PCBs (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
PCB 101	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 118	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 138	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 153	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 180	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 28	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 52	µg/kg	< 0,2	0,2	458



Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil	71,4	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	62,3	30 - 150

LCS de PCBs (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
PCB 101	89	50 - 130	458
PCB 118	79	50 - 130	458
PCB 138	79	50 - 130	458
PCB 153	78	50 - 130	458
PCB 180	66	50 - 130	458
PCB 28	67	50 - 130	458
PCB 52	73	50 - 130	458

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil	58	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	60	30 - 150

**POC - Pesticidas Organoclorados**

Branco de POC ECD (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
4,4'-DDD	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDE	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDT	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Aldrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-BHC	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Beta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Delta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Dieldrin	µg/kg	< 0,5	0,5	536
Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex)	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan I	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan II	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Gama-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Heptacloro	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Hexaclorobenzeno	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Metolacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Metoxicloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil (POC)	75,7	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	54,5	30 - 150

<b>LCS de POC ECD (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
4,4'-DDE	54,7	50 - 130	536
Dieldrin	55,9	50 - 130	536
Gama-BHC (Lindano)	50,5	50 - 130	536
Gama-Clordano	55,8	50 - 130	536
Heptacloro Epóxido	55,7	50 - 130	536

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
Decaclorobifenil (POC)	61,3	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	42,6	30 - 150

**Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico**

<b>Branco de TOC e Matéria Orgânica (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Carbono Orgânico Total	%	< 0,3	0,3	1003

<b>LCS de TOC e matéria Orgânica (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Carbono Orgânico Total	112,0	75 - 125	1003
Matéria Orgânica	112,0	75 - 125	1003

**Arsênio Total**

<b>Branco de Arsênio Total AAFG (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	mg/kg	< 0,0500	0,0500	251

<b>LCS de Arsênio Total AAFG (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	251

**Mercúrio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	mg/kg	< 0,00250	0,00250	262

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	75	70 - 130	262

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Fósforo Total (P)	mg P/kg	< 2,50	2,50	360
Níquel Total (Ni)	mg/kg	< 0,500	0,500	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	< 0,250	0,250	360

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alumínio Total (Al)	97	70 - 130	360
Antimônio Total (Sb)	107	70 - 130	360
Arsênio Total (As)	78	70 - 130	360
Bário Total (Ba)	85	70 - 130	360
Berílio Total (Be)	81	70 - 130	360
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	360
Boro Total (B)	73	70 - 130	360
Cádmio Total (Cd)	85	70 - 130	360
Cálcio Total (Ca)	100	70 - 130	360
Chumbo Total (Pb)	77	70 - 130	360
Cobalto Total (Co)	88	70 - 130	360
Cobre Total (Cu)	87	70 - 130	360
Cromo Total (Cr)	86	70 - 130	360
Estanho Total (Sn)	82	70 - 130	360
Estrôncio Total (Sr)	86	70 - 130	360
Ferro Total (Fe)	78	70 - 130	360
Fósforo Total (P)	87	70 - 130	360
Lítio Total (Li)	87	70 - 130	360
Magnésio Total (Mg)	91	70 - 130	360
Manganês Total (Mn)	88	70 - 130	360
Molibdênio Total (Mo)	81	70 - 130	360
Níquel Total (Ni)	88	70 - 130	360
Potássio Total (K)	76	70 - 130	360
Prata Total (Ag)	78	70 - 130	360
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	360
Sódio Total (Na)	80	70 - 130	360
Tálio Total (Tl)	93	70 - 130	360
Titânio Total (Ti)	87	70 - 130	360
Vanádio Total (V)	85	70 - 130	360
Zinco Total (Zn)	87	70 - 130	360

**Nitrogênio Kjeldahl Total**

<b>Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/kg	< 1,25	1,25	87

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 7 de 8

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	103	90 - 110	87

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 46073307d2409b968c1fac2a391e9856**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Rio Camanducaia P03

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 08:55      **Data de emissão do relatório:** 16/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Alacloro	µg/kg	15972-60-8	< 12,6	1	12,6	2	---	536
Clordano	µg/kg	57-74-9	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
4,4'-DDT + 4,4'-DDD + 4,4'-DDE	µg/kg	---	< 1,26	1	1,26	0,2	---	536
Metolacloro	µg/kg	51218-45-2	< 12,6	1	12,6	2	---	536

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
Decaclorobifenil (POC)	66,3	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	41,8	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 8081B:2007	01/03/2023	15/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 46073307d2409b968c1fac2a391e9856**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

---

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

## Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

## Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Ribeirão do Pantaleão (P04)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 10:15

**Data de emissão do relatório:** 17/04/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

## Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido - massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

## RESULTADOS:

Análises terceirizadas - Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Toxicidade Aguda Hyalella azteca	---	---	Tóxico	---	---	N.A.	---	1897
Toxicidade Crônica Hyalella azteca	---	---	-	---	---	N.A.	---	1897

Referências dos Métodos de Análises terceirizadas							
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	Laboratório	Id. do relatório	CRL
1897	Toxicidade Aguda e Crônica Hyalella azteca - Qualitativo	ABNT NBR 15470:2021	---	07/03/2023	AcquaConsulting CRL 0535	331/2023 - REV.00	0535

## Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## Legendas:

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 2

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.



**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

---

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

---

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 2614f20604cf780ef7cf3cb1091c122b**

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

---

## FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Santos, 17 de Abril de 2023.

1. Identificação do Cliente			
Empresa:	Ceimic Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos		
Endereço:	Rua Jacarandá Brasileira, n°22		
Bairro:	Loteamento Industrial Vecon Zeta	CEP:	13178-545
Cidade:	Sumaré	Estado:	SP
CNPJ:	67.994.897/0001-97		

2. Informações de recebimento da(s) amostra(s)							
Identificação da amostra:	2194819-165392/2022-2.0-Ribeirão do Pantaleão (P04)						
Código Acqua da amostra:	890552						
Data da coleta:	28/02/2023	Hora da coleta:	10:15	Validade da Amostra:	29/04/2023		
Matriz:	Sedimento	Volume Coletado:	2,4KG	Quantidade e Tipo de frasco:	03 potes		
Data de recebimento:	02/03/2023	Hora de recebimento:	13:48	Temperatura de recebimento:	6,18°C		
Condições de recebimento:	Conforme						
Condições de armazenamento:	A amostra foi mantida refrigerada entre 4 e 10°C, sem congelamento.						
Amostragem:	Reaizada pelo contratante		Chuva nas últimas 24 horas:	*			
Parametros Físico-químicos <i>in situ</i>							
pH:	*	OD (mg/L):	*	Condutividade (µS/cm):	*	Temp.:	*

Legenda: \* Dado não informado pelo cliente.

3. Dados do(s) ensaio(s)				
Código da(s) amostra(s)	Data inicial	Hora inicial	Data final	Hora final
890552	07/03/2023	11:00	17/03/2023	10:00

4. Resultado(s) - Qualitativo			
Código da(s) amostra(s)	Expressão do(s) resultado(s)		Método estatístico
	Efeito Agudo	Efeito Crônico	
890552	Tóxico	-	Bioequivalência

Não Tóxico (NT): a amostra bruta não apresentou ecotoxicidade aguda aos organismos-teste, nas condições do ensaio.

Tóxico (T): a amostra bruta apresentou ecotoxicidade aguda aos organismos-teste, nas condições do ensaio.

5. Dados biológicos							
Concentração	Réplica	Total de Org. Expostos/rep.	Resultados de Sobrevivência (Efeito Agudo)			Resultados de Crescimento (Efeito Crônico)	
			Total de Vivos/rep.	Total de mortos/rep.	% de org. mortos	Dados do crescimento (massa seca)/réplica	Peso médio dos organismos
Controle	1	10	9	1	10	0,01880	0,0050
	2	10	9	1		0,00000	
	3	10	9	1		0,00050	
	4	10	9	1		0,00080	
890552	1	10	4	6	42,5	0,00020	0,0002
	2	10	8	2		0,00040	
	3	10	5	5		0,00020	
	4	10	6	4		0,00000	

Legenda: rep. - réplica;

6. Parâmetros físico-químicos do ensaio						
Concentração	Inicial			Final		
	pH	OD (mg/L)	Amônia (NH3/mL)	pH	OD (mg/L)	Amônia (NH3/mL)
Controle	7,74	8,30	0,55	7,54	155,80	0,680
890551	7,10	6,54	0,560	7,90	7,79	0,694

Legenda: OD – oxigênio dissolvido.

7. Validação do Ensaio	
Critério de Validação do ensaio:	Mortalidade inferior ou igual a 20% no controle.
	Crescimento dos organismos no controle compatíveis com a idade dos organismos ao final do ensaio (07 a 14 dias).

### 8. Análise estatística

**Sobrevivência:**

Title: 890552

File: 890552 Transform: ARC SINE(SQUARE ROOT(Y))

Bioequivalence t-Test - TABLE 1 OF 2 - Ho: T > R\*C  
(R = 0.89)

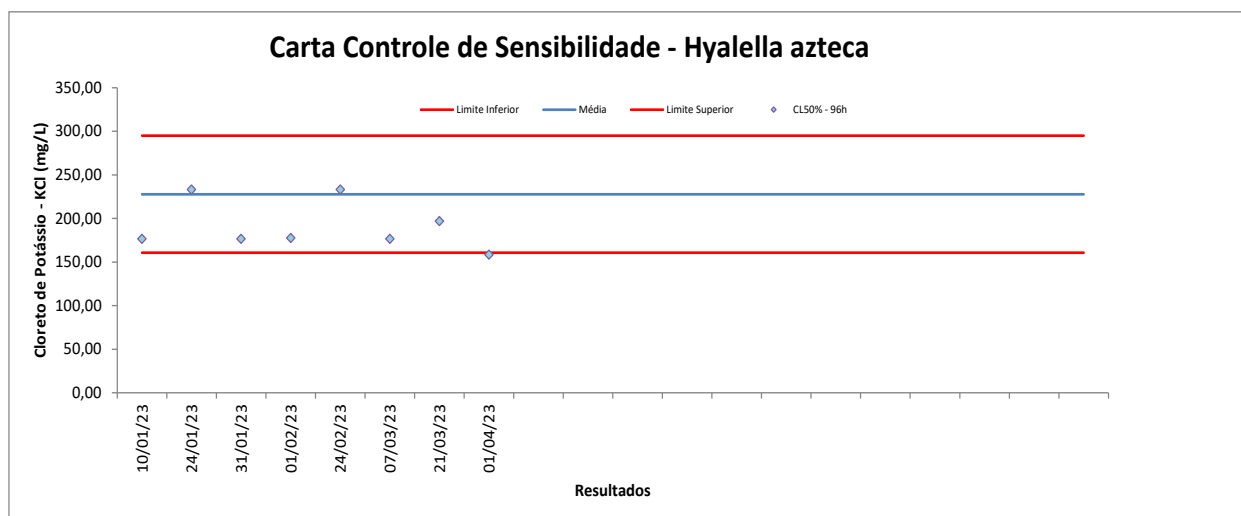
GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	TRANS RATIO	SIG 0.05
1	controle	1.2490	0.9000		
2	100%	0.8658	0.5750	1.4426	*

Used 2-sided Bonferroni t-critical value = 1.9432 ( alpha = 0.10, df = 1,6)

### 9. Metodologia

<b>ABNT NBR 15470:2021</b>	Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda e crônica – Método de ensaio com <i>Hyalella</i> ssp (Amphipoda) em sedimentos.
<b>ABNT NBR 15469:2021</b>	Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras.
<b>pH</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – H+B.
<b>Amônia</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – D.
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 4500 – O+G.
<b>Condutividade</b>	SMEWW, 23a. ed., 2017 – Part 2510 – B.

### 10. Carta controle de sensibilidade



**10.1 Sensibilidade dos organismos-teste ao Cloreto de Potássio (KCl)**

Data final do ensaio:	01/04/2023
Resultado do ensaio (CL50% <sub>96h</sub> ):	158,63 mg/L
Intervalo de confiança:	114,44 - 219,88 mg/L
Limites da carta controle:	160,75 - 294,98 mg/L

**11. Resumo do Método**

Organismo-teste	<i>Hyalella azteca</i>
Tipo de ensaio	Agudo - definitivo
Ensaio	Semi-Estático
Origem dos organismos	Cultivo próprio
Idade dos organismos	Entre 7 e 14 dias
Água de diluição	Água de cultivo
Data de coleta da água de diluição	04/03/2023
Data do preparo da água de diluição	03/03/2023, 09/03/2023, 12/03/2023
Data do preparo do recipiente-teste	06/03/2023
Proporção de amostra/água	100mL de amostra para 200mL de água
Aeração	Não houve
Número mínimo de soluções-teste	Um, mais o controle
Número mínimo de réplicas por solução-teste	4
Número de organismos-teste por réplica	10
Alimentação	1 mL de RLO por troca
Variação de Temperatura durante o ensaio	24,7°C 25,5°C
Fotoperíodo	16h de luz/8h de escuro
Renovação da solução-teste	Sim, a cada 48h
Efeito observado	Sobrevivência/Crescimento
Expressão de resultados	Tóxico ou Não tóxico

**12. Informações**

O resultado refere-se exclusivamente a(s) amostra(s) analisada(s) e é proibida a reprodução parcial deste documento.

**Responsável pela Liberação****Priscila Fuentes Conte****CrBio: 089707/01 - D****Gerente do Laboratório**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego Boa Vista (P06)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 11:30      **Data de emissão do relatório:** 20/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Teor de Sólidos (% Sólidos)	%	---	64,01	NA	0,05	ND	---	26
Hexaclorobenzeno	µg/kg	118-74-1	< 1,05	1	1,05	0,1	---	536
Aldrin	µg/kg	309-00-2	< 1,05	1	1,05	0,16	---	536
Aldrin + Dieldrin	µg/kg	309-00-2 + 60-57-1	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex)	µg/kg	2385-85-5	< 1,05	1	1,05	0,1	---	536
Endossulfan (I + II + Sulfato)	µg/kg	115-29-7	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Endossulfan I	µg/kg	959-98-8	< 1,05	1	1,05	0,21	---	536
Endossulfan II	µg/kg	33213-65-9	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	1031-07-8	< 1,05	1	1,05	0,1	---	536

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 1 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Heptacloro	µg/kg	76-44-8	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	1024-57-3	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Metoxicloro	µg/kg	72-43-5	< 10,5	1	10,5	2	---	536
Fração de Areia Muito Grossa (> 1,00 mm)	g/kg	---	278,6	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Grossa (> 0,50 mm)	g/kg	---	377,9	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Média (> 0,25 mm)	g/kg	---	164,8	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Fina (> 0,125 mm)	g/kg	---	24,4	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Muito Fina (> 0,062 mm)	g/kg	---	9,92	---	0,01	ND	---	85
Fração de Silte	g/kg	---	76	---	0,01	ND	---	85
Fração de Argila	g/kg	---	68	---	0,01	ND	---	85
Fração de Areia Total	g/kg	---	855,6	---	0,01	ND	---	85

**Conama 454 - Sedimento - Água Doce Nível 1**

Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/kg	7440-38-2	< 0,0751	1	0,0751	0,013	<5,9	251
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	7440-43-9	< 1,88	5	1,88	0,2152224	<0,6	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	7439-92-1	< 1,88	5	1,88	0,26602	<35	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	7440-50-8	2,87	5	1,88	0,4246739	<35,7	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	7440-47-3	10,38	5	1,88	0,85635	<37,3	360
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	7439-97-6	0,0232	3	0,0225	0,00448479 2	<0,17	262
Níquel Total (Ni)	mg/kg	7440-02-0	< 3,76	5	3,76	0,5345592	<18	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	7440-66-6	6,60	5	1,88	0,480678	<123	360
Alfa-BHC	µg/kg	319-84-6	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Beta-BHC	µg/kg	319-85-7	< 0,156	1	0,156	0,02	---	536
Delta-BHC	µg/kg	319-86-8	< 0,156	1	0,156	0,02	---	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	58-89-9	< 0,156	1	0,156	0,03	<0,94	536
Alfa-Clordano	µg/kg	5103-71-9	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Gama-Clordano	µg/kg	5103-74-2	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
4,4'-DDD	µg/kg	72-54-8	< 1,05	1	1,05	0,2	<3,54	536
4,4'-DDE	µg/kg	72-55-9	< 1,05	1	1,05	0,2	<1,42	536
4,4'-DDT	µg/kg	50-29-3	< 1,05	1	1,05	0,1	<1,19	536
Dieldrin	µg/kg	60-57-1	< 1,05	1	1,05	0,2	<2,85	536
Endrin	µg/kg	72-20-8	< 1,05	1	1,05	0,2	<2,67	536
PCB 28	µg/kg	07012-37-5	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458
PCB 52	µg/kg	35693-99-3	0,929	1	0,312	0,093	---	458
PCB 101	µg/kg	37680-73-2	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458
PCB 118	µg/kg	31508-00-6	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458
PCB 138	µg/kg	35065-28-2	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458
PCB 153	µg/kg	35065-27-1	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458
PCB 180	µg/kg	35065-29-3	< 0,312	1	0,312	0,03	---	458

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
PCBs Indicadores	µg/kg	---	0,929	---	0,312	0,093	<34,1	458
Benzo(a)Pireno	µg/kg	50-32-8	< 4,69	1	4,69	0,469	<31,9	443
Criseno	µg/kg	218-01-9	< 4,69	1	4,69	0,469	<57,1	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	56-55-3	< 4,69	1	4,69	0,469	<31,7	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	205-99-2	< 4,69	1	4,69	0,469	---	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	191-24-2	< 4,69	1	4,69	0,469	---	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	207-08-9	< 4,69	1	4,69	0,469	---	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	53-70-3	< 3,12	1	3,12	0,312	<6,22	443
Acenafteno	µg/kg	83-32-9	< 3,12	1	3,12	0,312	<6,71	443
Acenaftileno	µg/kg	208-96-8	< 3,12	1	3,12	0,312	<5,87	443
Antraceno	µg/kg	120-12-7	< 4,69	1	4,69	0,469	<46,9	443
Fenantreno	µg/kg	85-01-8	< 4,69	1	4,69	0,469	<41,9	443
Fluoranteno	µg/kg	206-44-0	< 4,69	1	4,69	0,469	<111	443
Fluoreno	µg/kg	86-73-7	< 4,69	1	4,69	0,469	<21,2	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	193-39-5	< 4,69	1	4,69	0,469	---	443
2-Metilnaftaleno	µg/kg	91-57-6	< 4,69	1	4,69	0,469	<20,2	443
Pireno	µg/kg	129-00-0	< 4,69	1	4,69	0,469	<53	443
Naftaleno	µg/kg	91-20-3	< 7,81	1	7,81	0,781	<34,6	443
Somatória de PAHs	µg/kg	---	< 7,81	--	7,81	7,814	1000	443
Carbono Orgânico Total	%	---	< 0,4	1	0,4	0,04	< 10	1003
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	---	246,6	1	35,5	24,66	< 4800	87
Fósforo Total (P)	mg/kg	7723-14-0	97,69	5	18,78	13,4362826	< 2000	360

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
2-Fluorobifenil	82	43 - 116	443
Terfenil-d14	94	33 - 141	443
Decaclorobifenil	57	30 - 150	458
Tetracloro-m-Xileno	59,1	30 - 150	458
Decaclorobifenil (POC)	58,2	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	59,7	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
26	Teor de Sólidos e Umidade	SM23 2540B:2017	---	01/03/2023	0165
85	Granulometria de Solo e Sedimento	IAC BT106:2009	---	02/03/2023	0165
87	Nitrogênio Kjeldahl Total	USDA AH60C6 / SM22 4500-NH3 E	14/03/2023	14/03/2023	0165
251	Arsênio Total	EPA 3051A:2007/EPA 7010:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
262	Mercúrio Total	EPA 7471B:2007	02/03/2023	02/03/2023	0165
360	Metais Totais	EPA 3051A:2007/EPA 6010D:2018	02/03/2023	03/03/2023	0165
443	PAH	EPA 3550C:2007/EPA 8270E:2018	01/03/2023	01/03/2023	0165
458	PCBs	EPA 3550C:2007/EPA 8082A:2007	01/03/2023	05/03/2023	0165
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 3550C:2007/EPA 8081B:2007	01/03/2023	05/03/2023	0165
1003	Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico	POP 5063	---	01/03/2023	0165

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885



\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

## CONTROLES DE QUALIDADE

### PAH

Branco de PAH (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Acenafteno	µg/kg	< 5	5	443
Acenaftileno	µg/kg	< 5	5	443
Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(a)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(b)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/kg	< 5	5	443
Benzo(k)Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Criseno	µg/kg	< 5	5	443
Dibenzo(a,h)Antraceno	µg/kg	< 5	5	443
Fenantreno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoranteno	µg/kg	< 5	5	443
Fluoreno	µg/kg	< 5	5	443
Indeno(1,2,3-cd)Pireno	µg/kg	< 5	5	443
Naftaleno	µg/kg	< 5	5	443
Pireno	µg/kg	< 5	5	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	46	43 - 116
Terfenil-d14	68	33 - 141

LCS de PAH (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Acenafteno	86	46 - 118	443
Pireno	89	52 - 111	443

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
2-Fluorobifenil	108	43 - 116
Terfenil-d14	128	33 - 141

**PCBs**

<b>Branco de PCBs (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
PCB 101	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 118	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 138	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 153	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 180	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 28	µg/kg	< 0,2	0,2	458
PCB 52	µg/kg	< 0,2	0,2	458

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
Decaclorobifenil	71,4	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	62,3	30 - 150

<b>LCS de PCBs (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
PCB 101	89	50 - 130	458
PCB 118	79	50 - 130	458
PCB 138	79	50 - 130	458
PCB 153	78	50 - 130	458
PCB 180	66	50 - 130	458
PCB 28	67	50 - 130	458
PCB 52	73	50 - 130	458

<b>Surrogates</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado (%)</b>	<b>Faixa de aceitação(%)</b>
Decaclorobifenil	58	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno	60	30 - 150

**POC - Pesticidas Organoclorados**

<b>Branco de POC ECD (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
4,4'-DDD	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDE	µg/kg	< 0,67	0,67	536
4,4'-DDT	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Aldrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-BHC	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Alfa-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Beta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Delta-BHC	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Dieldrin	µg/kg	< 0,5	0,5	536
Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex)	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan I	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan II	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endossulfan Sulfato	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Endrin	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Gama-BHC (Lindano)	µg/kg	< 0,1	0,1	536
Gama-Clordano	µg/kg	< 0,67	0,67	536

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 5 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Heptacloro	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Heptacloro Epóxido	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Hexaclorobenzeno	µg/kg	< 0,67	0,67	536
Metolacloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536
Metoxicloro	µg/kg	< 6,7	6,7	536

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil (POC)	75,7	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	54,5	30 - 150

LCS de POC ECD (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
4,4'-DDE	54,7	50 - 130	536
Dieldrin	55,9	50 - 130	536
Gama-BHC (Lindano)	50,5	50 - 130	536
Gama-Clordano	55,8	50 - 130	536
Heptacloro Epóxido	55,7	50 - 130	536

Surrogates		
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)
Decaclorobifenil (POC)	61,3	30 - 150
Tetracloro-m-Xileno (POC)	42,6	30 - 150

### Carbono Orgânico Total (TOC) - Titulométrico

Branco de TOC e Matéria Orgânica (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Carbono Orgânico Total	%	< 0,3	0,3	1003

LCS de TOC e matéria Orgânica (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Carbono Orgânico Total	112,0	75 - 125	1003
Matéria Orgânica	112,0	75 - 125	1003

### Arsênio Total

Branco de Arsênio Total AAFG (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Arsênio Total (As)	mg/kg	< 0,0500	0,0500	251

LCS de Arsênio Total AAFG (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Arsênio Total (As)	101	70 - 130	251

**Mercúrio Total**

<b>Branco de Mercúrio Total AAVF (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	mg/kg	< 0,00250	0,00250	262

<b>LCS de Mercúrio Total AAVF (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Mercúrio Total (Hg)	75	70 - 130	262

**Metais Totais**

<b>Branco de Metais Totais ICP Multi (S)</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>LQ</b>	<b>Ref.</b>
Cádmio Total (Cd)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Chumbo Total (Pb)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cobre Total (Cu)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Cromo Total (Cr)	mg/kg	< 0,250	0,250	360
Fósforo Total (P)	mg P/kg	< 2,50	2,50	360
Níquel Total (Ni)	mg/kg	< 0,500	0,500	360
Zinco Total (Zn)	mg/kg	< 0,250	0,250	360

<b>LCS de Metais Totais ICP Multi (S)</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Faixa de Aceitação(%)</b>	<b>Ref.</b>
Alumínio Total (Al)	97	70 - 130	360
Antimônio Total (Sb)	107	70 - 130	360
Arsênio Total (As)	78	70 - 130	360
Bário Total (Ba)	85	70 - 130	360
Berílio Total (Be)	81	70 - 130	360
Bismuto Total (Bi)	107	70 - 130	360
Boro Total (B)	73	70 - 130	360
Cádmio Total (Cd)	85	70 - 130	360
Cálcio Total (Ca)	100	70 - 130	360
Chumbo Total (Pb)	77	70 - 130	360
Cobalto Total (Co)	88	70 - 130	360
Cobre Total (Cu)	87	70 - 130	360
Cromo Total (Cr)	86	70 - 130	360
Estanho Total (Sn)	82	70 - 130	360
Estrôncio Total (Sr)	86	70 - 130	360
Ferro Total (Fe)	78	70 - 130	360
Fósforo Total (P)	87	70 - 130	360
Lítio Total (Li)	87	70 - 130	360
Magnésio Total (Mg)	91	70 - 130	360
Manganês Total (Mn)	88	70 - 130	360
Molibdênio Total (Mo)	81	70 - 130	360
Níquel Total (Ni)	88	70 - 130	360
Potássio Total (K)	76	70 - 130	360
Prata Total (Ag)	78	70 - 130	360
Selênio Total (Se)	107	70 - 130	360
Sódio Total (Na)	80	70 - 130	360

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 7 de 9

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Tálio Total (Tl)	93	70 - 130	360
Titânio Total (Ti)	87	70 - 130	360
Vanádio Total (V)	85	70 - 130	360
Zinco Total (Zn)	87	70 - 130	360

### Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/kg	< 1,25	1,25	87

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total (S)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Nitrogênio Kjeldahl Total	103	90 - 110	87

#### Legendas:

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 7c8a6be460788d0b1f5cef6d8578efc6**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

### Informações do cliente

**Solicitante:** BDP KPE - CETENCO

**Endereço:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Contato:** Henrique Fogaça

### Informações da amostra

**Identificação da amostra:** Córrego Boa Vista (P06)

**Identificação do projeto:** AMPARO \_ CONAMA 357, Art. 15) e 5 de sedimento (CONAMA 454 nível 1 água doce) - Água Superficial e Sedimento.

**Endereço da amostragem:** Rua PAIS LEME 524 CONJ 123 ANDAR 12 PINHEIROS - São Paulo - SP

**Responsável pela amostragem:** CEIMIC NTO

**Matriz:** Sedimento

**Data da amostragem:** 28/02/2023 11:30      **Data de emissão do relatório:** 20/03/2023

**Data de recebimento:** 28/02/2023

**Comparativo:** Conama 454 - Nível 1 Água Doce

### Observações:

Para amostras de solo, sedimento e resíduo sólido – massa bruta, os resultados são expressos em base seca.

A amostra foi diluída para Metais Totais pois o padrão interno ficou fora da faixa determinada pelo método. Isso se deve à interferência da matriz da amostra com o padrão interno. Este fato ocasionou aumento no limite de quantificação.

### RESULTADOS:

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP <sup>1</sup>	Ref.
Alacloro	µg/kg	15972-60-8	< 10,5	1	10,5	1	---	536
Clordano	µg/kg	57-74-9	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
4,4'-DDT + 4,4'-DDD + 4,4'-DDE	µg/kg	---	< 1,05	1	1,05	0,2	---	536
Metolacloro	µg/kg	51218-45-2	< 10,5	1	10,5	1	---	536

Surrogates			
Parâmetro	Resultado (%)	Faixa de aceitação(%)	Ref.
Decaclorobifenil (POC)	58,2	30 - 150	536
Tetracloro-m-Xileno (POC)	59,7	30 - 150	536

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
536	POC - Pesticidas Organoclorados	EPA 8081B:2007	01/03/2023	05/03/2023	---

\*\*\* As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório \*\*\*

**Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 454 -Tabela III Água Doce Nível 1 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s)

**Regra de decisão:**

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

**Legendas:**

**LCS:** Amostra Controle de Laboratório.

**LD:** Limite de Detecção.

**LQ:** Limite de Quantificação.

**\*H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

**\*J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

**\*J<sup>1</sup>:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

**N.A.:** Não aplicável.

**N.D.:** Não determinado.

**VP<sup>1</sup>** = Critério de Aceitação Conama 454 -Tabela III

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

**Condições Climáticas:** Sol

**Chuvas nas últimas 24h:** Sim

**Procedimento de Amostragem:** POP-9200 (água, efluente, solo, resíduos) / POP-9201 (TO-15)

**Observações durante a amostragem:** Não observado

**Responsável pela coleta:** Claudinei da Silva Sousa

**Identificação plano de amostragem:** 36372

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 2 de 3

CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.



**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 7c8a6be460788d0b1f5cef6d8578efc6**

*A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).*

---

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."  
Página 3 de 3

**CM-005-A-V2 Relatório de ensaio, registro aplicável ao POP 005 Emissão, aprovação e alteração em relatórios de ensaio e relatórios de estudo.**

---

**CEIMIC Núcleo Técnico Operacional de Serviços Analíticos Ltda**

Rua Jacarandá Brasileira, 22 – Cond. Ind. Veccon Zeta CEP 13178-545 – Sumaré – SP Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885

# Carta Técnica

**Doc. 055/23**

Sumaré, 21 de julho de 2023

**CONSORCIO BDP OAS-CETENCO**  
**REF. Processo Comercial 3210/2022 – Grupo 2911/2023**

Prezado Cliente,

Em decorrência de um desvio interno, houve uma confusão na hora de formular os pontos de coletas. Deveríamos ter coletado no item 7 considerando 1.0 (FQ) e 2.0 (Tox) mesmo ponto, ao invés disso foi considerado Pontos diferentes.

Nº Amostra	Nº Processo	Item	Nº Grupo Amostra	Identificação da Amostra	Data Coleta	Tipo de Amostra
165391/2022 - 1.0	3210/2022	7	2911/2023	Rio Camanducaia P01	28/02/2023 07:50	Sedimento
165391/2022 - 2.0	3210/2022	7	2911/2023	Rio Camanducaia P02	28/02/2023 12:40	Sedimento
165392/2022 - 1.0	3210/2022	7	2911/2023	Rio Camanducaia P03	28/02/2023 08:55	Sedimento
165392/2022 - 2.0	3210/2022	7	2911/2023	Ribeirão do Pantaleão (P04)	28/02/2023 10:15	Sedimento
165393/2022 - 1.0	3210/2022	7	2911/2023	Córrego Boa Vista (P06)	28/02/2023 11:30	Sedimento

Esse desvio causou um impacto nos resultados e infelizmente não foi possível realizar os ensaios físicos e químicos dos pontos P02 e P04 e os ensaios de ecotox dos pontos P01, P03 e P06 dos sedimentos;

Pedimos desculpas pelos transtornos causados e tomamos as medidas cabíveis para que não haja reincidência do desvio citado.

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

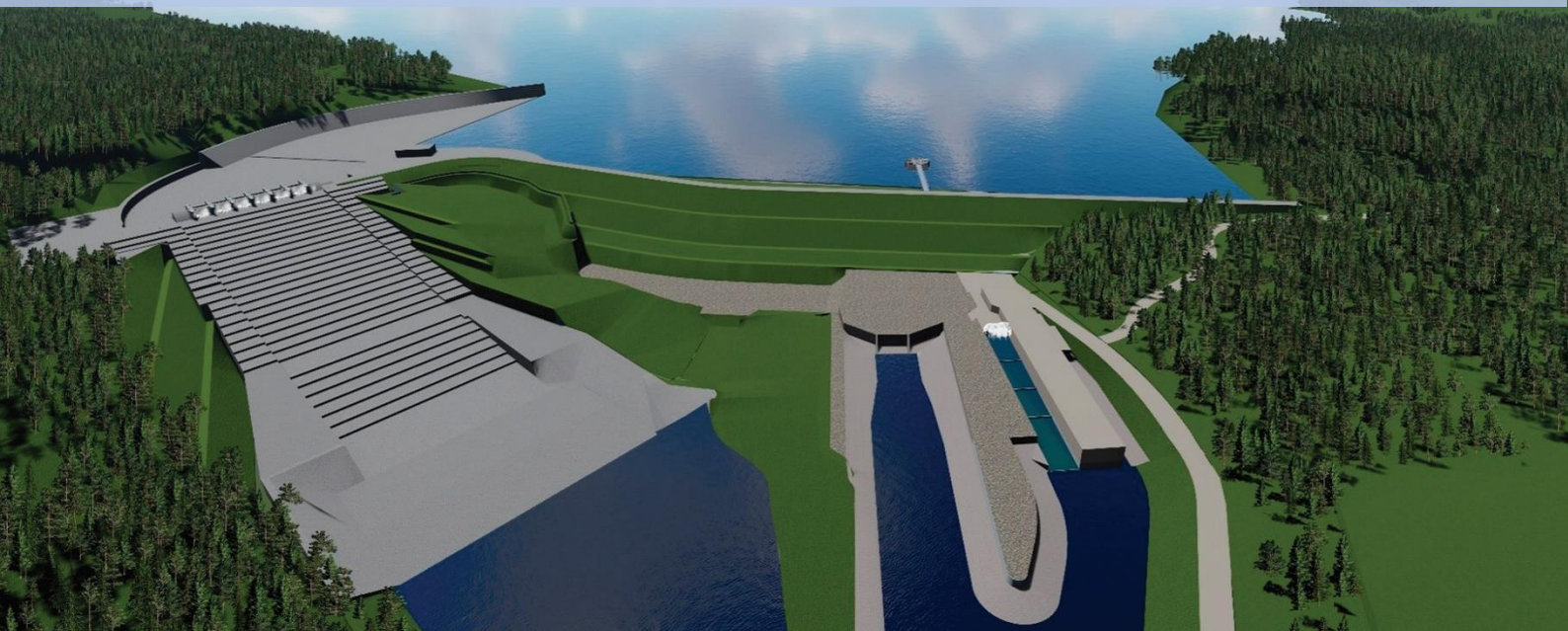
Atenciosamente,



Elaine Rodrigues

Coordenadora de Relacionamento  
Tel.: (19) 2138-8888  
[www.ceimic.com](http://www.ceimic.com)

# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO VII - Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daeepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daeepedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários***

0334-02-AS-RQS-0009-R00-PADM

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio/2023**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>9</b>
3.1	EQUIPE TÉCNICA .....	9
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS .....</b>	<b>10</b>
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	10
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	10
4.1.2	Atendimento às Metas	10
4.1.3	Indicadores	10
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO.....	11
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	13
4.3.1	Acompanhamento dos processos minerários ativos registrados na ANM	13
4.3.2	Vistorias de Atividades Informais de Exploração Mineral	16
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADE.....	17
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS.....</b>	<b>18</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica. ....	9
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos. ....	10
Quadro 3 – Atendimento às metas. ....	10
Quadro 4 – Indicadores. ....	10
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	12
Quadro 6 – Acompanhamento dos processos minerários até maio de 2023. ....	13
Quadro 7 - Localização dos pontos inspecionados durante o período deste relatório. ....	16
Quadro 8 – Cronograma. ....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Poligonal dos processos na área. ....	14
Figura 2 – Localização dos processos de direito minerário que abrangem a ADA da Barragem Duas Pontes. 15	
Figura 3 - Mapa geológico da Barragem Duas Pontes com os pontos de inspeção realizados.....	16

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente



## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Amparo conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de junho de 2023.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários** que está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 fevereiro a 31 de maio de 2023**.

Esse programa tem como objetivo acompanhar e avaliar junto à Agência Nacional de Mineração os processos minerários existentes na ADA e os direitos minerários neles constantes. Igualmente, é objetivo acompanhar as atividades informais de extração mineral de modo a evitar novas interferências e orientar a negociação e adoção de medidas para a liberação das áreas a serem inundadas, bem como, a obtenção de dispensas de títulos minerários para reutilização de insumos na construção da barragem.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº 2557, referente ao programa e, acompanhamento ambiental das obras da Barragem Duas Pontes.

**Item 2.31** - *Incluir, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, eventuais tratativas realizadas com os detentores dos direitos minerários identificados na ADA da barragem e o comprovante de bloqueio dos processos minerários (Processos DNPM 821163/2012, 821164/2012 e 820580/2015) pelo DNPM.*

- Até o presente momento não houve necessidade de tratativas com os detentores de direitos minerários dentro da ADA da barragem. Os bloqueios dos processos são acompanhados através do sistema da Agencia Nacional de Mineração (ANM).

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

A Avaliação dos objetivos, metas e indicadores está sintetizada nos quadros abaixo.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Acompanhar na Agência Nacional de Mineração, os processos minerários existentes na ADA e avaliação dos direitos minerários.	Em atendimento	Os processos são acompanhados através da plataforma de consulta da ANM, onde até o presente momento os mesmos são de pesquisa e solicitação de pesquisa, onde não acarretam problemas.
Acompanhar as atividades informais de extração mineral de modo a evitar novas interferências e orientar a negociação e adoção de medidas para a liberação das áreas a serem inundadas	Em atendimento	A equipe de meio físico realiza inspeções periódicas e treinamentos com técnicos de SMS e colaboradores em geral, para que estes alertem a equipe de meio físico, caso identifiquem possíveis atividades informais de exploração.
Solicitação de bloqueio das áreas a serem desapropriadas por utilidade pública	Atendido	Foi solicitado bloqueio e a ANM comunicou via <i>e-mail</i> , de 13/05/19, que considera o conflito mínimo e, que não se justifica o bloqueio para o caso.

Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.

#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS		
Meta	Status	Justificativa
Avaliar a existência de eventuais direitos minerários a compensar e prevenir a necessidade de indenizações futuras	Em atendimento	Os processos existentes são de pesquisa e solicitação de pesquisa.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

#### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS	
Indicador	Status
Bloqueio dos Títulos Minerários validos	Não se aplica *
Obtenção de Dispensa de Título Minerário para ADA da Barragem	Atendido

\* Em contato com ANM, a mesma informou que não há a necessidade de promover bloqueio neste caso, pois não gera conflito nas atividades.

Quadro 4 – Indicadores.

## 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Em atendimento as exigências ambientais para continuidade do licenciamento ambiental, o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE solicitou ao DNPM através do ofício OF/UGP-PCJ/ N°005/2017 em 07/04/2017, o bloqueio minerário da área diretamente afetada no empreendimento. Em análise ao documento apresentado ao DNPM, foi emitido o ofício, solicitando as complementações do processo de bloqueio nas áreas indicadas pelo DAEE.
- Visando a continuidade do processo de bloqueio minerário na ADA do empreendimento junto ao DNPM, foi protocolado em 09/04/2018 a Informação Técnica Ambiental UGO BG-PCJ n°002/2018, com encaminhamento das informações solicitadas.
- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários – julho-2018.
- Protocolo da Carta CBDP/GC/51/2018 em 12/11/2018 para obtenção solicitação de Dispensa de Título Minerário para Áreas de empréstimo para as obras de implantação da Barragem Duas Pontes, Processo 48402-920397/2018-99.
- Conforme apresentado no relatório do mês de maio/2109, os trâmites de bloqueio minerário dos doze processos existentes na área a ANM considera os conflitos entre as duas atividades mínimas e não justificam a continuidade do processo de bloqueio minerário das áreas supracitadas.
- O empreendimento em questão encontra-se em processo de desapropriação das áreas a serem consideradas para implantação do empreendimento e, entre elas não foi identificada a presença de atividades e/ou processos que requeiram compensações ou indenizações ou mesmo atividades de negociação quanto a processos minerários na área compreendida pela Barragem Duas Pontes no município de Amparo.
- Durante o mês de junho/19 foi protocolado na Agência Nacional de Mineração (ANM) o Ofício CBDP-GC-037-19, referente à “Revisão do Processo de Solicitação de Dispensa de Título Minerário n° 48402-920397/2018-99 – **Áreas de Empréstimo (AE) para as obras de Implantação da Barragem Duas Pontes** no Estado de São Paulo”.

- Em agosto/19 foi realizado um treinamento com os técnicos do SMS orientando sobre a identificação de possíveis atividades informais de mineração na área da Barragem Duas Pontes.
- Em relação ao processo de Solicitação de Dispensa de Título Minerário nº 48402-920397/2018-99 – Áreas de Empréstimo (AE), a Agência Nacional de Mineração (ANM), Gerência Regional de São Paulo, emitiu no dia 05/11/2019 a declaração de dispensa.
- A partir da emissão da Licença Ambiental de Instalação (LI nº 2617) pelo órgão ambiental responsável, foi atualizada pela ANM a Dispensa de Títulos Minerários (DDTM) da Barragem Duas Pontes com validade de seis (6) anos a partir da emissão da LI nº2617.
- No quadro 5 apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

<b>Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento</b>		
<b>RELATÓRIO</b>	<b>MÊS</b>	<b>ANO</b>
1º Relatório Quadrimestral	Setembro	2020
2º Relatório Quadrimestral	Janeiro	2021
3º Relatório Quadrimestral	Junho	2021
4º Relatório Quadrimestral	Outubro	2021
5º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2022
6º Relatório Quadrimestral	Junho	2022
7º Relatório Quadrimestral	Outubro	2022
8º Relatório Quadrimestral	Janeiro	2023

**Quadro 5** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Acompanhamento dos processos minerários ativos registrados na ANM

O acompanhamento dos processos minerários no site: [www.anm.gov.br](http://www.anm.gov.br) da ANM apresentou as seguintes situações, conforme **Quadro 6**. A localização do contorno e dimensão das áreas destes processos é apresentada no mapa da **Figura 1**.

Processo	Fase	Último evento	Protocolante	Subs.	Uso
820432/2020	requerimento de pesquisa	323 - aut pesq/alvará de pesquisa 03 anos publicado em 19/05/2022	lena & cia. ltda	minério de manganês	industrial
820157/2019	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 27/01/2022	antonio ricardo beira	argila	industrial
820665/2018	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 07/07/2021	lena & cia. ltda	minério de manganês	industrial
820539/2018	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 08/07/2021	antonio ricardo beira	argila	industrial
820637/2018	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 13/07/2021	antonio ricardo beira	argila	industrial
820207/2018	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 31/01/2020	antonio ricardo beira	argila	industrial
820210/2018	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 08/07/2021	lena & cia. ltda	minério de manganês	industrial
820587/2016	autorização de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 20/01/2022	fabiana ecclestone	argila	industrial
820586/2016	requerimento de pesquisa	264 - aut pesq/pagamento tah efetuado em 31/01/2022	cristiano ricardo hilário	areia	construção civil
820086/2006	apto para disponibilidade	2275 - apto disp/área apta para disponibilidade em 15/12/2020	lena & cia ltda	minério de manganês	metalurgia
821084/2002	autorização de pesquisa	645 - aut pesq/pagamento multa efetuado-rel pesq em 23/07/2010	emilio de benedictis neto	manganês	industrial
820811/2002	requerimento de lavra	365 - req lav/cumprimento exigência protocoliz em 25/03/2013	josé donizetti rodrigues & cia ltda.me.	água mineral	engarrafamento
820609/2000	concessão de lavra	1094 - conc lav/estudo in loco (lamin) protocolizado em 07/04/2021	agropecuária tuiuti s.a.	água mineral	engarrafamento
821736/1999	requerimento de lavra	364 - req lav/prorrogação prazo exigência concedido em 04/04/2017	lena & cia. ltda	quartzito	não informado
820254/1998	requerimento de lavra	336 - req lav/documento diverso protocolizado em 17/07/2017	extração e comércio de areia amparo ltda me	areia	não informado
821876/1998	requerimento de lavra	362 - req lav/prorrogação prazo exigência solicitado em 26/11/2021	lena & cia. ltda	quartzito	não informado
820781/1989	concessão de lavra	1399 - conc lav/licença ambiental protocolizada em 03/07/2019	lena & cia. ltda	quartzito	não informado

**Quadro 6** – Acompanhamento dos processos minerários até maio de 2023.

A **Figura 2** a seguir, representa o mapa com os polígonos dos processos ativos acima citados, e na **Figura 3** sobrepondo os polígonos a área da DUP da Barragem Duas Pontes.



A partir da emissão da Licença Ambiental de Instalação (LI nº 2617) pelo órgão ambiental responsável, foi atualizada pela ANM a Dispensa de Títulos Minerários (DDTM) da Barragem Duas Pontes com validade de seis (6) anos a partir da emissão da LI nº2617.

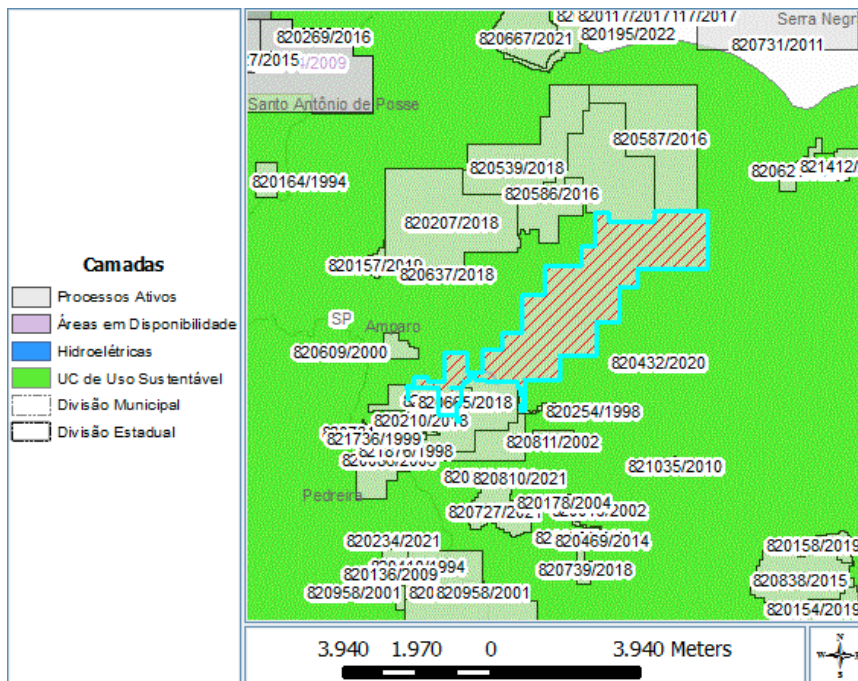


Figura 1 – Poligonal dos processos na área.

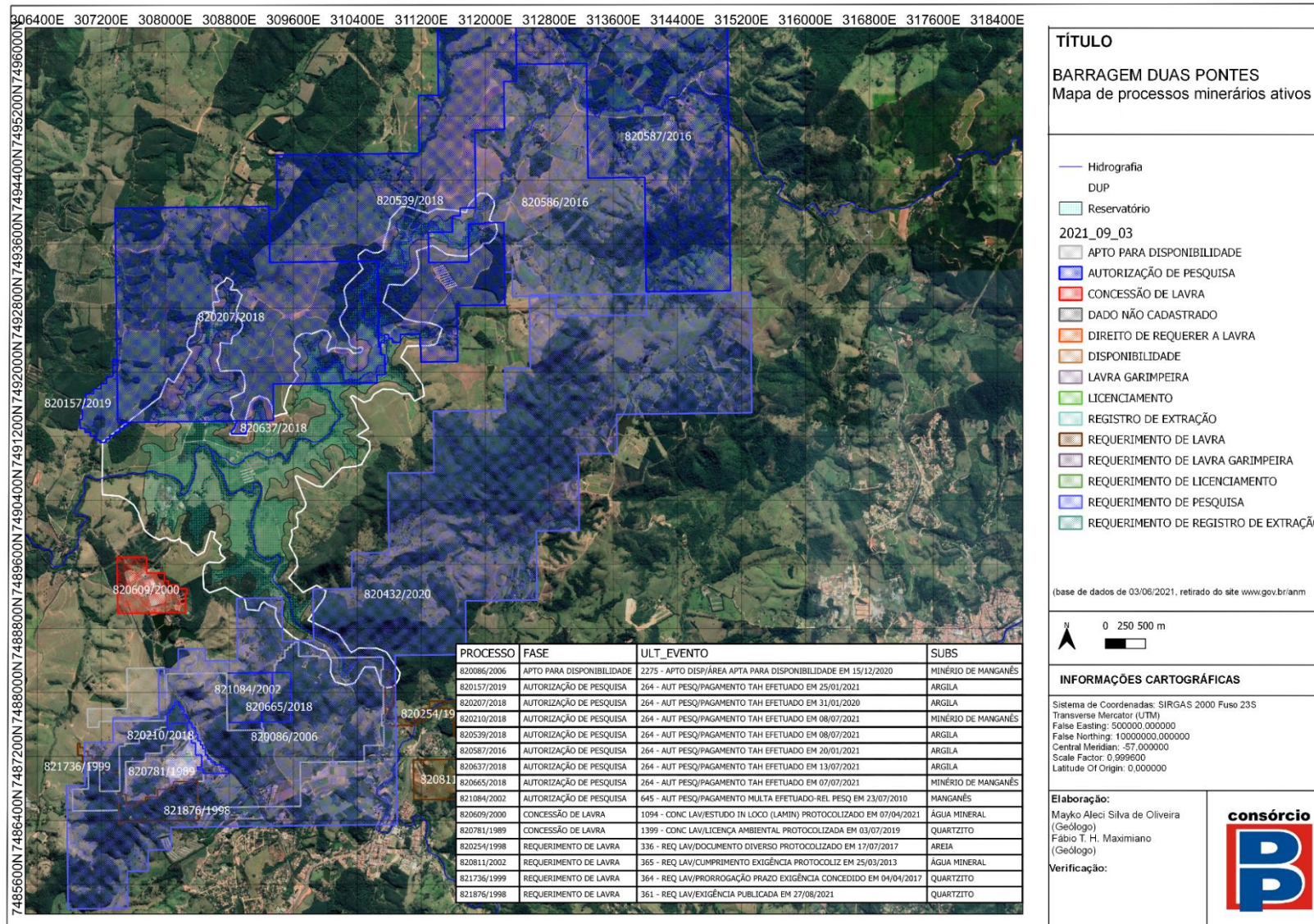


Figura 2 – Localização dos processos de direito mineral que abrangem a ADA da Barragem Duas Pontes.



### 4.3.2 Vistorias de Atividades Informais de Exploração Mineral

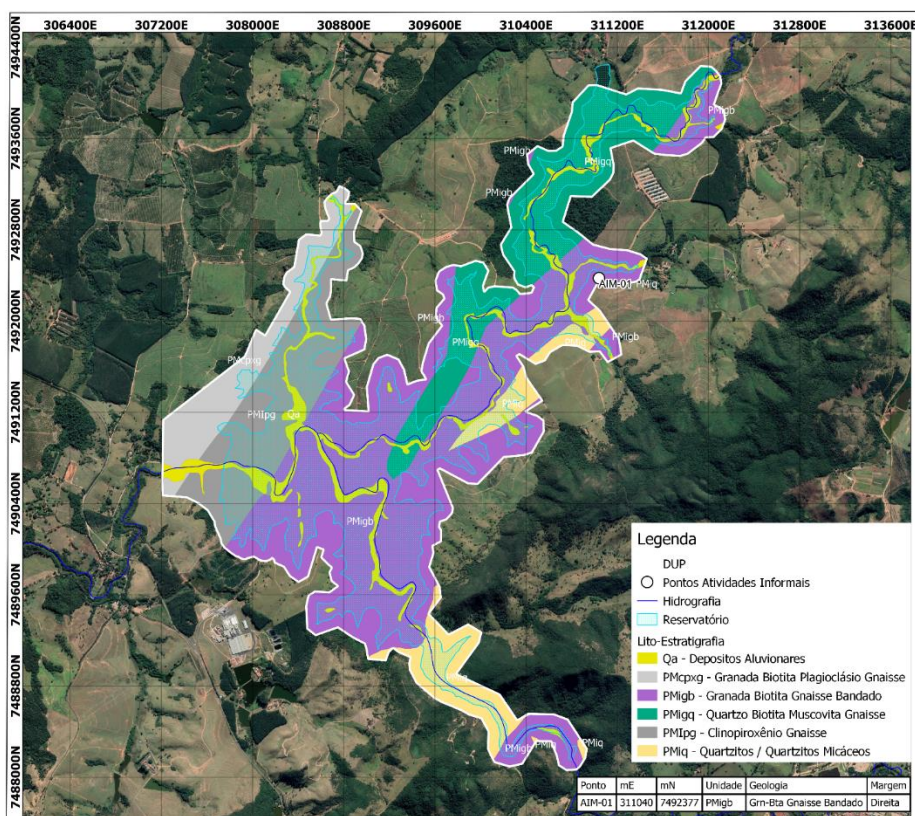
Durante o período desse quadrimestre, as inspeções periódicas específicas ocorreram nas áreas de afloramento de Gnaiss Bandado, bem como, nas áreas de depósitos aluvionares nos leitos do rio e seus afluentes, cuja localização está representadas como mostra o **Quadro 7**.

Ponto	Coordenadas UTM m E	Coordenadas UTM m S	Litologia correspondente	Margem do rio
AIM-01	311040	7492377	Gnaiss Bandado	Direita

**Quadro 7** - Localização dos pontos inspecionados durante o período deste relatório.

A atividade que foi registrada anteriormente na calha de drenagem natural, do tributário do Rio Camanducaia e no seu entorno, neste período já apresenta um acúmulo de vegetação rasteira, minimizando os impactos para o meio ambiente. E nas demais áreas vistoriadas dentro da ADA da Barragem Duas Pontes, não foram identificadas evidências de atividades informais de extração mineral.

O mapa geológico da **Figura 2** apresenta as formações geológicas citadas e os locais das inspeções realizadas no período.



**Figura 3** - Mapa geológico da Barragem Duas Pontes com os pontos de inspeção realizados.

#### 4.4 Planejamento das Próximas Atividade

- Prosseguimento das inspeções periódicas de acompanhamento de possíveis atividades informais de mineração, especialmente nas áreas de maior possibilidade de exploração mineral na ADA.
- Acompanhamento dos processos minerários no site da Agência Nacional de Mineração – ANM, e avaliação da existência de eventuais direitos minerários a compensar, a fim de prevenir a necessidade de indenizações futuras.

## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa, para os períodos.

Notas:

- (1) Em atendimento à exigência da LI (item 2.31) e, conforme Parecer Técnico nº 500/2008, o DAEE entrou em contato com a Agência Nacional de Mineração – ANM solicitando o bloqueio da ADA para atividades minerárias. Contudo, a ANM respondeu (via *e-mail* de 13/05/2019) que este parecer se trata de situação onde haja conflito entre atividades e que, no caso deste empreendimento, consideram que os conflitos são mínimos, sem necessidade de promover o bloqueio. Portanto, esta atividade foi encerrada.





# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO VIII - Programa Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos***

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMEEMPE

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**fevereiro a maio/2023**



## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
2.	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	7
3.	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	8
3.1	EQUIPE TÉCNICA .....	8
4.	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS</b> .....	9
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	9
4.1.1	Atendimento dos Objetivos .....	9
4.1.2	Atendimento às Metas.....	9
4.1.3	Indicadores.....	10
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO .....	10
4.1	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	11
4.2	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	12
5.	<b>CRONOGRAMA – PROGRAMA MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS</b> .....	13
6.	<b>ANEXO</b> .....	15

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica. ....	8
Quadro 2 - Atendimento aos objetivos. ....	9
Quadro 3 – Atendimento às metas. ....	9
Quadro 4 – Indicadores. ....	10
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	10
Quadro 6 – Passivos Identificados ....	11
<b>Quadro 7 – Cronograma. ....</b>	<b>14</b>

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento de Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos, referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de junho de 2023.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento das Encostas Marginais e Processos Erosivos** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 fevereiro a 31 de maio de 2023**.

Esse programa tem por objetivo identificar, caracterizar e acompanhar de forma detalhada as condicionantes, os processos e os mecanismos de instabilidades das encostas marginais do reservatório sejam por processos erosivos, seja por movimentos de massa, antes, durante e após o enchimento.

As obras para construção da barragem exigem grande movimentação de solo (terraplenagem), além de movimentação de veículos pesados e supressão de vegetação. Tais atividades aliadas à existência na região, de áreas suscetíveis à erosão, principalmente em relevos movimentados e encostas, podem gerar impactos ambientais, como a erosão dos solos e o assoreamento dos corpos hídricos.

As condições climáticas e pedológicas da região também contribuem para a fragilidade do sistema local. Ocorrência de chuvas fortes e abundantes, concentradas em um período curto do ano e a composição arenosa e siltosa do solo são fatores relevantes para o desencadeamento da instabilidade do terreno.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresentamos o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

- **Condicionantes da Licença de Instalação**

**Item 2.29** - *Incluir, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos, os resultados das etapas previstas, definição das medidas mitigadoras a serem adotadas previamente e durante o enchimento do reservatório e na fase de operação, e os resultados do monitoramento prévio das áreas prioritárias. Apresentar, no 1º relatório quadrimestral, os resultados da etapa de Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe.*

*Em atendimento. O mapeamento geológico-geotécnico foi finalizado e apresentado nos relatórios mensais anteriores. O cadastro de passivos e o acompanhamento da evolução de cada um deles está em progresso, conforme descrito nos itens 4.2 e 4.3 deste relatório.*

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495

**Quadro 1** – Equipe técnica.

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento dos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Identificar, caracterizar e acompanhar de forma detalhada os condicionantes, os processos e os mecanismos de instabilidades das encostas marginais do reservatório seja por processos erosivos, seja por movimentos de massa, em períodos antes durante e após enchimento	Em atendimento	Elaboração de mapeamento geológico-geotécnico, levantamento de passivos ambientais e acompanhamento da situação das áreas.

**Quadro 2** - Atendimento aos objetivos.

#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS		
Metas	Status	Justificativa
Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas semelhantes e com problemas de estabilidade e ordenamento dos setores crítico	Atendida	Elaborado o Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas
Mapeamento de graus de suscetibilidade à ocorrência de processos de estabilidade, assim como suas criticidades, em diversos trechos e/ou setores das encostas	Atendida	Elaborado o Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas com grupos de suscetibilidade
Monitoramento e mapeamento da evolução dos pontos das encostas marginais, em função das criticidades identificadas, durante a construção, logo após o enchimento, e após a entrada em operação do reservatório.	Em atendimento	Levantamento de passivos ambientais mapeados e acompanhamento da evolução das áreas já identificadas anteriormente
Indicação, detalhamento e aplicação das medidas para a prevenção, controle e remediação dos processos de estabilidade de encostas e erosivos	Em atendimento	Elaboração do Estudo de soluções típicas para recuperação das áreas de passivos ambientais dentro da área de APP e da área de enchimento do reservatório

**Quadro 3** – Atendimento às metas.



### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS	
Indicadores	Status
Número de taludes protegidos e recuperados em áreas críticas.	Não previsto para o período
Percentual de pega alcançado na estabilização de taludes por cobertura vegetal herbácea	Não previsto para o período
Número de edificações com fundações afetadas por expansividade e colapsividade de solos	Não previsto para o período
Total de área protegidas contra a erosão por ravinas e voçorocas	Não previsto para o período
Percentual dos processos de instabilização e erosão que cessaram	Não iniciado
Controle prévio dos processos erosivos na área do futuro reservatório antes da implantação do presente programa	Não existente

**Quadro 4 – Indicadores.**

### 4.2 Resumo das Atividades Anteriores - Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos – julho-2018;
- No mês de novembro/18 foi apresentado no documento **7188-13-GL-510-DE-00139-ROD** o levantamento preliminar dos dados de estabilidade das encostas marginais e processos erosivos existentes na área.
- Em junho/19 foi finalizado mapeamento geológico-geotécnico da área do reservatório e definido metodologia para definição do grau de susceptibilidade à erosão dos limites da área DUP da Barragem, demonstrado o comportamento e grau de risco de cada grupo.
- O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental		
RELATÓRIO	MÊS	ANO
1º Relatório Quadrimestral	Setembro	2020
2º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2021
3º Relatório Quadrimestral	Junho	2021
4º Relatório Quadrimestral	Outubro	2021
5º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2022
6º Relatório Quadrimestral	Junho	2022
7º Relatório Quadrimestral	Outubro	2023
8º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2023

**Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.**

#### 4.1 Atividades Desenvolvidas no Período

A princípio, a identificação de passivos ambientais baseou-se no estudo de foto-imageamento, apresentado no relatório mensal de fev/2021 (relatório **0334-02-AS-RPA-0035**). E dos pontos avaliados in loco, o P04 (01) e P02 foram de fato avaliados como relevantes.

Com base em obras de contexto semelhante à Barragem Duas Pontes, estudadas em Romero-Díaz et al. (2006), Souza et al. (2017) e Sahin & Kurum (2002), elaborou-se um critério mais refinado para a seleção de passivos ambientais. Ao comparar-se a distribuição espacial de processos erosivos identificados com o contorno da cota maximorum estimada, determinou-se que apenas aqueles cuja posição encontra-se próxima ao nível d'água do futuro reservatório de BDP seriam fontes plausíveis de assoreamento. Estes processos erosivos sofreriam intensificação, devido à presença da lâmina d'água somada à ação das águas provenientes de chuva e rios contribuintes.

As atividades de planejamentos e levantamentos dos dados de campo foram realizadas através do diagnóstico in loco iniciado no período de março/2023 no P04 e no mês de abril /2023 foram realizadas as coletas de dados de campo do P02. No anexo **0334-02-AS-RQS-0009-01** é apresentada a primeira revisão do projeto do P04.

Os dados do P02 estão sendo compilados para elaboração dos Projetos Executivos e posteriormente serão apresentados. Vale destacar que cada Projeto Executivo será acompanhado de planta contendo o escopo de todas as medidas de recuperação e levantamento de custos para execução do projeto.

Passivos Ambientais - BDP					
Ponto	Localização		Tipo	Grupo de Susceptibilidade	Margem
	Latitude	Longitude			
PA-04	7492160 m S	310802 m E	Escorregamento	B/C	Direita
PA-02	7491067 m S	308906 m E	Escorregamento	A/B	

Quadro 6 – Passivos Identificados

Durante o período deste relatório foram ainda realizadas vistorias de campo com objetivo de identificar e mapear possíveis passivos ambientais, focando em áreas de plantio e seguindo o entorno da futura cota maximorum.

No período, durante incursões em campo não foram identificados novos locais suscetíveis ou processos de instabilização e erosão que necessitem de contenção adicionais aos que já foram identificados.

#### **4.2 Planejamento das Próximas Atividades**

Está prevista para o próximo período a continuidade das visitas periódicas a campo, com vistas a localização, identificação cadastramento, classificação e mapeamento de novos passivos ambientais dentro da área investigada. Será dado enfoque nas áreas onde a cota maximorum entrará em contato com o relevo, além de áreas de plantio com relevo mais acidentado.

Elaboração de projetos de soluções para os passivos ambientais identificados.

.

## **5. CRONOGRAMA – PROGRAMA MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS**

O quadro 7 a seguir apresenta o cronograma das atividades previstas para o Programa



## 6. ANEXO

0334-02-AS-RQS-0009-PMEEMPE.01

**CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO**





**VENETO**  
**ENGENHARIA AMBIENTAL**

**PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

**ÁREA P04**

**AMPARO / SP**

**MAIO/2023**

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INFORMAÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>4</b>
2.1. LOCALIZAÇÃO .....	4
2.2. DADOS DO REQUIRENTE.....	7
2.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PRAD .....	7
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FISICO .....</b>	<b>9</b>
3.1. RECURSOS HIDRICOS .....	9
3.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	12
3.3. GEOLOGIA REGIONAL E LOCAL .....	14
3.4. PEDOLOGIA.....	17
<b>4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA .....</b>	<b>18</b>
4.1 HISTÓRICO DE UTILIZAÇÃO.....	18
4.2. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	22
4.3. RECUPERAÇÃO FÍSICA.....	23
4.4. PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA.....	25
4.5. REVESTIMENTO VEGETAL.....	33
<b>5. CUSTO GERAL DO PRAD .....</b>	<b>34</b>
<b>6. CONOGRAMA EXECUTIVO .....</b>	<b>35</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>38</b>
12.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART .....	39



	<p align="center"><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p>	
	<p align="center"><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>	

## **1. APRESENTAÇÃO**

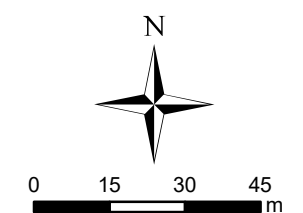
Este relatório apresenta os estudos e resultados de um PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas do local denominado de P04. Esta área faz parte do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos do Licenciamento da Barragem de Amparo. Através deste programa, pode-se identificar, indicar e aplicar medidas de proteção contra os processos de estabilidade das encostas e erosão e estabelecer recomendações e detalhamentos sobre as intervenções requeridas para garantir a estabilidade em locais de alta suscetibilidade e de relevante criticidade.

	<p><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p>	
<p><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>		

## **2. INFORMAÇÕES PRELIMINARES**

### **2.1. LOCALIZAÇÃO**

A área objeto deste estudo está localizada na porção noroeste da cidade de Amparo (Figura 2-1). O acesso é feito da cidade de Amparo através das rodovias Amparo-Arcadas, Arcadas-Santo Antonio da Posse e estradas vicinais percorrendo-se cerca de 13 km.



Projeção UTM  
Datum Horizontal SIRGAS 2000  
Zona 23K

**Legenda**

● Ponto 04



Fonte: - Google Earth (Maxar, 2021).



DESENHO:  
Ivi Cavalcante Leite  
RESPONSÁVEL TÉCNICO:  
Luiz Antonio Soave CREA: 060150259-8  
ART N°:

IDENTIFICAÇÃO:  
TÍTULO:  
Mapa de Situação  
ESCALA: 1:1.500  
DATA: 11/2022  
REVISÃO:

EMPREENDEDOR:

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

## 2.2. DADOS DO REQUERENTE

Nome da Pessoa Jurídica	CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO
Atividade	Construção Civil
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Rua Pais Leme, 524, Conj. 123, 12º andar, Bairro Pinheiros, São Paulo/SP,
Cidade	São Paulo
Telefone	
Representante	
email	

## 2.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PRAD

Nome da Pessoa Jurídica	Veneto – Eng. e Geologia Ambiental Ltda
CNPJ	11.972.104/0001-84,
Representante	Luiz Antônio Soave
email	soaveveneto@yahoo.com.br
Telefone	11-91319-7027

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

### 2.3.1. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PRAD

<b>Nome</b>	Luiz Antônio Soave
<b>Título</b>	<b>Geólogo e Engenheiro Ambiental</b>
<b>email</b>	soaveveneto@yahoo.com.br
<b>Telefone</b>	11-91319-7027
<b>CREA</b>	060.150.259-8

<b>Nome</b>	<b>Júlio Fernando Scottini</b>
<b>Título</b>	Eng. Agrônomo
<b>email</b>	jscottini@geoverde.com.br
<b>Telefone</b>	11-98596-8955
<b>CREA</b>	250.261.771-5



### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

#### 3.1. RECURSOS HIDRÍCOS

As Barragens Duas Pontes e Amparo localizam-se, respectivamente, nos rios Camanducaia e Jaguari e integram a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, uma das 22 Unidades Hidrográficas em que foi dividido o Estado de São Paulo (Lei Federal no 9.433/1997 e leis estaduais no 7.663/1991-SP e no 13.199/1999-MG) (Figura 3.1-1).



A UGRHI 05 é formada por 7 unidades hidrográficas, sendo cinco as sub-bacias pertencentes à bacia do rio Piracicaba – Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia - e as bacias dos rios Capivari e Jundiá, gerenciadas pelo Comitê PCJ. A Figura 3.1-2 mostra as sub-bacias da UGRHI 05.





**Figura 3.1-2. - Limites das Sub-Bacias da UGRHI 05 na Área do Contexto Regional (ACR)**

A área de drenagem de cada uma das bacias e sub-bacias apresentadas consta no Quadro 3.1-1.

<b>Quadro 3.1-1 – Áreas das sub-bacias da UGRHI 05</b>			
<b>Sub-bacias</b>	<b>Área – SP (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área – MG (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Total (km<sup>2</sup>)</b>
Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00
Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00
Atibaia	2.828,76	39,98	2.868,74
Corumbataí	1.679,19	---	1.679,19
Piracicaba	3.700,79	---	3.700,79
<b>Total Bacia do Piracicaba</b>	<b>11.402,84</b>	<b>1.165,88</b>	<b>12.568,72</b>
Capivari	1.620,92	---	1.620,92
Jundiá	1.114,03	---	1.114,03
<b>Total Bacia PCJ</b>	<b>14.137,79</b>	<b>1.165,88</b>	<b>15.303,67</b>

**Fonte: Comitê de Bacias PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas 2010 – 2020. Relatório de Situação 2011.**

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

Os rios Capivari e Jundiá pertencem à bacia do Alto Tietê, porém face à estreita relação existente entre estes sistemas hídricos, condicionada principalmente pela transferência de vazões da bacia do Piracicaba para o Sistema Cantareira, o gerenciamento é feito em conjunto. A seguir será apresentada uma breve caracterização dos principais cursos d'água que compõem o a UGRHI 05.

- **Bacia do Rio Piracicaba**

O rio Piracicaba, formado pela junção dos rios Jaguari e Atibaia, constitui a principal bacia que integra a UGRHI 05, ocupando 82% da área total. A bacia se estende por cerca de 370 km, desde as suas cabeceiras, na Serra da Mantiqueira, até a foz no rio Tietê, apresentando um desnível topográfico de cerca de 1.400m e abrangendo uma área de 12.568 km<sup>2</sup>. A bacia, por sua vez, é subdivida em 5 sub-bacias, correspondendo às bacias dos rios – Jaguari, Atibaia, Corumbataí Camanducaia e a do próprio Piracicaba (PCJ, 2011).



O rio Atibaia nasce na Serra da Mantiqueira, na divisa com Minas Gerais, apresentando percurso aproximadamente paralelo ao rio Jaguari, desde as suas nascentes até se juntarem a jusante da barragem de Salto Grande ou Americana (no rio Atibaia), quando passa a ser chamado rio Piracicaba.

O rio Jaguari nasce nos municípios de Sapucaí- Mirim/MG, Camanducaia/MG e Itapeva/SP, percorrendo importantes núcleos urbanos como Campinas, Americana Paulínia, entre outros. Formando uma bacia de 3.290,00 km<sup>2</sup> até o encontro com o rio Atibaia.

O rio Camanducaia é um importante afluente do rio Jaguari, localizado no nordeste da bacia do Piracicaba. É a menor das sub-bacias, com 113 km de extensão e uma participação de 8,2% na área total da bacia do Piracicaba. O rio Camanducaia nasce no município de Toledo no Estado de Minas Gerais percorre os municípios paulistas de Amparo, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho e Serra Negra formando uma bacia de drenagem de 870,68 km até a sua foz no rio Jaguari.

O rio Corumbataí, fora dos limites da ACR, tem a sua nascente nas proximidades da Cidade de Analândia e, ao longo do seu percurso, passa pelas áreas urbanas de Corumbataí e Rio Claro até atingir a Cidade de Piracicaba, onde deságua no rio Piracicaba. Tem uma extensão de aproximadamente 70 km no sentido Norte - Sul.



	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

- **Bacia do rio Capivari**

O rio Capivari possui uma área de drenagem de 1.621 km<sup>2</sup>, e uma extensão aproximada de 180 km, com desnível topográfico entre as cabeceiras no município de Jundiaí e a foz no rio Tietê, de cerca de 250 m. O rio Capivari atravessa parte da Região Metropolitana de Campinas, sendo importante fonte de abastecimento urbano.

- **Bacia do rio Jundiaí**

O rio Jundiaí possui uma área de drenagem de aproximadamente 1.114 km<sup>2</sup>, nasce nas proximidades de Mairiporã, e após um percurso de 110 km deságua na margem direita do rio Tietê, no Reservatório da Usina de Porto Góes, no Município de Salto, apresentando, nesse trecho, um desnível topográfico de aproximadamente 500 m. Assim como o rio Capivari, a bacia do rio Jundiaí é importante fonte de abastecimento urbano dos municípios polarizados pela Região Metropolitana de Campinas.



### 3.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Os tipos de relevo mapeados na bacia do rio Jaguari, na AID, são os “Morros e Morrotes Arredondados”, “Morros e Morrotes Ravinados” e “Morros Aguçados e Morrotes”.

➤ **Morros e Morrotes Arredondados**

Este relevo é composto por morros e morrotes recobertos por campos de matacões. Campos de matacões são conjuntos de blocos de rochas, frequentemente, arredondados por processos de esfoliação esferoidal e expostas na superfície do terreno à medida que o manto de intemperismo é erodido.

Os topos são convexos, arredondados, e as vertentes convexas. As amplitudes estão entre 90m e 280m, alcançando entre 740 e 950m de altitude. As declividades variam de 15 a 30%, com setores de 30 a 45%, nas vertentes. Nos topos ocorrem inclinações entre 2 a 15%. Nesse relevo ocorrem processos de erosão laminar e erosão em sulcos frequentes e de média intensidade, movimentos de massa dos tipos rastejo e escorregamento planar são ocasionais e de intensidade média.

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

➤ **. Morros e Morrotes Ravinados**

Os “Morros e Morrotes Ravinados” são relevos que vêm sofrendo forte processo de dissecação, especialmente associados ao escoamento de água, responsável por imprimir marcas diferenciais sobre as vertentes, criando depressões paralelas, através de linhas de fluxo superficial bem definidas nas vertentes. São feições já estabilizadas que apresentam muitas vezes cobertura florestal. Os morros estão associados a formas de menor amplitude representadas por morrotes. Esse relevo apresenta topos com altitudes de 690 a 820m, com amplitudes de 90 a 200m e declividades predominantes 15 a 30% com setores de 30 a 45%.

A presença de topos convexos arredondados, nesta unidade geomorfológica, favorece a ocupação antrópica, resultando no aumento na intensidade e frequência dos processos erosivos, principalmente pela retirada da mata para a pastagem, áreas de terraplenagem, e abertura de rotas de acesso. O perfil das vertentes tem segmentos retilíneos e convexos. O uso do solo predominante é a pastagem para gado bovino.



Nesse relevo ocorrem processos de erosão laminar e erosão em sulcos frequentes e de média intensidade, movimentos de massa dos tipos: rastejo e escorregamentos planares são ocasionais e de intensidade média.

➤ **Morros Aguçados e Morrotes**

Os “Morros Aguçados e Morrotes” associam feições com amplitude entre 110 e 300m (morros) e menores que 110m (morrotes), ambos com declividades superiores a 15%. Os morros apresentam topos aguçados, angulosos, e vertentes retilíneas, atingindo 821m de altitude, amplitudes de 180 a 220m e declividades na faixa entre 15 e 45% com setores > 45%.

Localmente ocorrem morrotes com topos arredondados e vertentes convexas. Os morrotes geralmente têm amplitudes próximas a 100m, atingindo altitudes entre 680 e 720m e declividades entre 15 e 30% com setores de 30 a 45%. Essas feições podem apresentar ainda alguns afloramentos rochosos em segmentos das vertentes escarpados. A cobertura vegetal é predominantemente com matas nativas, mas ocorrem usos diversos com pastagens.

Esse relevo ocorrem processos de erosão laminar e erosão em sulcos frequentes e de média intensidade, movimentos de massa dos tipos: rastejo, queda de blocos e escorregamentos planares são ocasionais a frequentes e de intensidade média.

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

### 3.3. GEOLOGIA REGIONAL E LOCAL

Regionalmente a área em estudo é constituída por rochas proterozóicas e mesozóicas do embasamento cristalino e por sedimentos quaternários de origem continental, marinha e mista, conforme mostradas no **Mapa 3.3-1** apresentado ao final deste item.

As principais unidades litológicas encontradas na região são descritas a seguir:

#### a) Complexo Amparo

O Complexo Amparo é representado por migmatitos e gnaisses migmatizados. Esta unidade perfaz 77% da área da Barragem de Amparo, incidindo na porção que se estende desde o extremo Norte da área até as proximidades da PCH Macaco Branco, onde se observa o contato abrupto com os granitoides da Formação Morungaba.



As principais exposições de rochas ocorrem nos leitos e margens do rio Jaguari e seus principais afluentes, e localmente ocorrem afloramentos em taludes de corte em estradas vicinais que margeiam o rio Jaguari, onde comumente a rocha se apresenta mais alterada.

Um dos afloramentos mais representativos desta unidade está localizado na margem direita do rio Jaguari. No local existe um afloramento com cerca de 100 metros de extensão expondo migmatito e gnaisse migmatizado bandado marcado pela intercalação de camadas quartzo-feldspáticas (rosadas) e máficas (esverdeadas), de granulação média, textura lepidoblástica a porfiroblástica com cristais de feldspato, coloração cinza a esverdeada.

Quando expostas em cortes de estrada, as rochas do complexo Amparo se encontram bastante alteradas, dando origem a solos residuais silto-argilosos acinzentados em porções mais quartzo-feldspáticas, e laranja a vermelho nas porções máficas. De forma localizada, ocorrem fragmentos de leucossoma preservados envolvidos pelo solo de alteração do melanossoma.

#### b) Granitóide Morungaba

Uma grande quantidade de corpos de rochas granitóides aflora nas proximidades da bacia do Rio Jaguari e Camanducaia, sendo de maior destaque o

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

Granitóide Morungaba. A maior resistência relativa ao intemperismo gera o destaque morfológico observado nas áreas de ocorrência destas litologias. São corpos de diferentes tamanhos, desde batólitos a pequenos *stocks*. Variações petrográficas, estruturais, químicas e geocronológicas permitem a divisão destas rochas em duas suítes principais, de origens sintectônica e pós-tectônica, respectivamente. Predominam amplamente os litotipos da suíte Cantareira, sintectônica.

A composição mineralógica dos corpos desta suíte varia entre tonalítica e granítica, apresentando as rochas em geral uma fraca foliação internamente aos maciços, com as bordas associadas a zonas de falhas. Biotita é o máfico principal, sendo que a textura é geralmente porfirítica. Os acessórios mais comuns são apatita, zircão, alanita, magnetita e ilmenita.

Ocorrem ainda pequenos *stocks* de granitos peralumínicos, com biotita e muscovita, às vezes acompanhados por granada e turmalina.

### **c) Depósitos Fluviais**

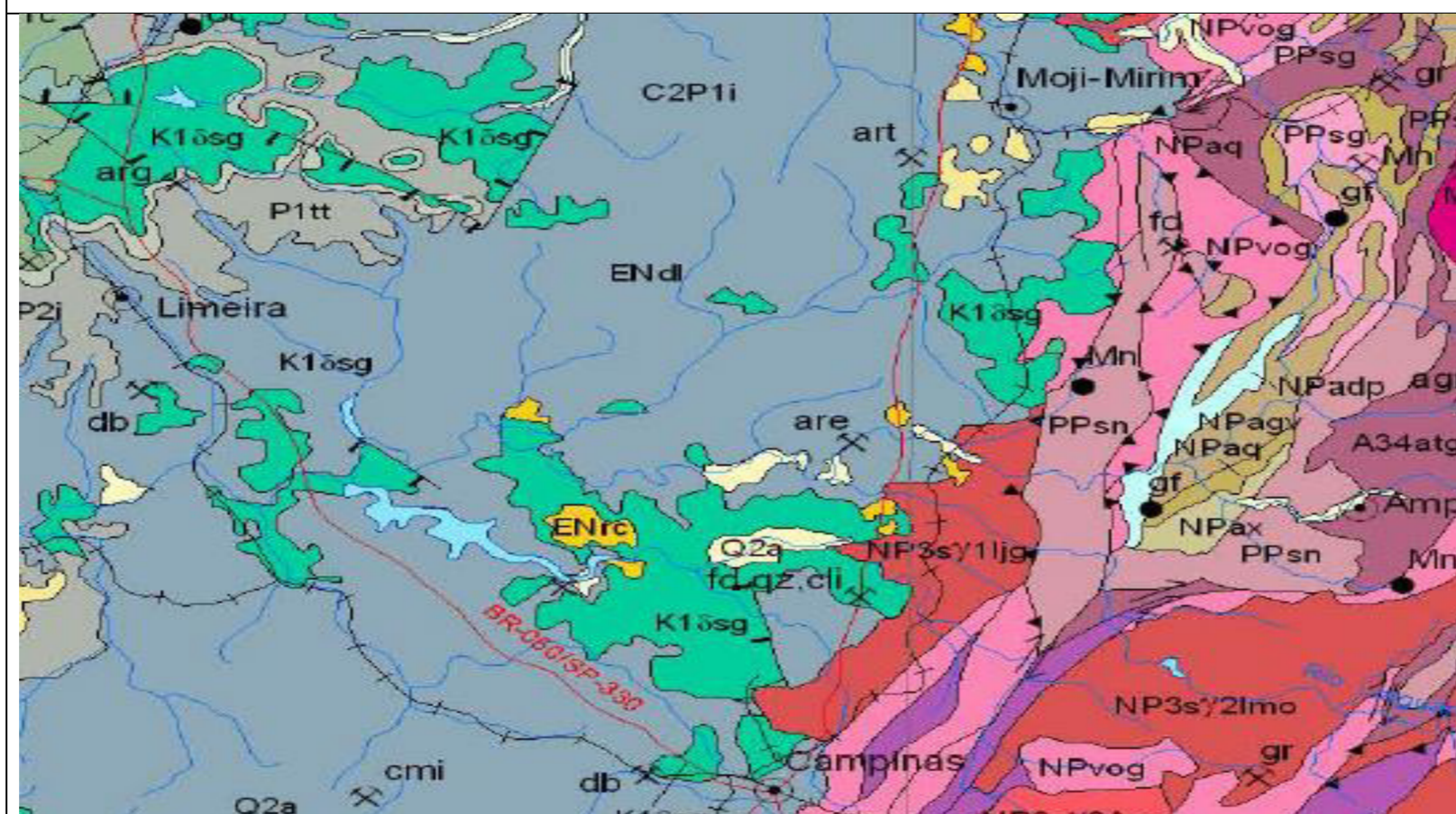
Esta unidade é constituída de terraços fluviais e aluviões, caracterizados por depósitos sedimentares compondo faixas delgadas e descontínuas nas áreas marginais e leito do rio Jaguari e seus afluentes.

### **d) Terraços Fluviais (TQf)**

Os terraços fluviais são depósitos oriundos de antigas planícies de inundação e meandros do rio Jaguari. Estes se encontram em áreas planas e alçados em média de 5 metros acima do nível do rio, podendo chegar a até 10 metros em pontos localizados. Em linhas gerais são compostos por argila, areia fina a grossa, grânulos e seixos arredondados. Os depósitos geralmente estão associados às porções internas (convexas) dos meandros do rio Jaguari.





Figura 3.3-1: Mapa Geológico.



**Sedimentos Aluvionares (Qa)** — Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.

**Facies Cantareira (PS<sub>γ</sub>C)** — Corpos para-autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfirítica freqüente; contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.

**GRUPO SÃO ROQUE (PS<sub>e</sub>)** — Clorita xistos, quartzo-mica xistos e biotita e/ou muscovita, incluindo intercalações de metassiltitos, metagrauvas, calcários dolomíticos, calcossilicatados e filitos (PS<sub>s</sub>X); filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos em sucessões rítmicas incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzo xistos, micaxistos e quartzitos (PS<sub>s</sub>F); quartzitos, quartzitos feldspáticos com metacósis e metagrauvas subordinadas (PS<sub>s</sub>Q); calcários dolomíticos, calcíticos e hornfels calcossilicáticos em auréolas termo-metamórficas (PS<sub>s</sub>C); metaconglomerados polimíticos e oligomíticos (PS<sub>s</sub>R); anfíbolitos, metagabros e epidoto anfíbolitos (PS<sub>s</sub>B); metadioritos e quartzo dioritos gnáissicos (PS<sub>s</sub>D) e migmatitos de safturas variadas (PS<sub>s</sub>M).

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

### 3.4. PEDOLOGIA

Neste item são apresentadas as unidades taxonômicas que ocorrem na área da Barragem Amparo.

- **ARGISSOLO VERMELHO:** Eutrófico típico, textura média (cascalhenta)/argilosa substrato gnaisse e depósitos sedimentares fluviais terciário-quaternários, relevo suave ondulado a ondulado.
- **CAMBISSOLO HÁPLICO:** Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa (cascalhenta), substrato gnaisse, relevo ondulado e fortemente ondulado.
- **CAMBISSOLO HÁPLICO:** Eutrófico léptico, A moderado, textura argilosa (cascalhenta), substrato gnaisse, relevo ondulado e fortemente ondulado, com rochosidade.
- **CAMBISSOLO HÁPLICO:** Eutrófico ou Distrófico típico, A moderado, textura argilosa (cascalhenta), substrato gnaisse, relevo ondulado e fortemente ondulado, com rochosidade.
- **NEOSSOLO LITÓLICO:** São solos com horizonte A em contato direto com rocha maciça ou fragmentada.

## **4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA**

### **4.1 HISTÓRICO DE UTILIZAÇÃO**

A área degradada corresponde a taludes de corte em estrada vicinal de acesso a propriedade rural no município de Amparo. Na sequência são apresentadas imagens de satélite do período de 2008 a 2023 (**Figura 4.1-1 a 4.1-5**), onde as mesmas mostram que a estrada vicinal foi construída anterior ao ano de 2008 e a mesma não sofreu modificações até o período atual.





Figuras 4.1-1 e 4.1-2: Imagens da área nos anos de 2008 e 2011, onde as mesmas apresentando as mesmas características.





Figuras 4.1-3 e 4.1-4: Registros fotográficos de 2014 e 2019, onde as mesmas apresentando as mesmas características.



Figura 4.1-5: Registro de imagem do ano de 2023.

## 4.2. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

A seguir é apresentado o relatório fotográfico com as condições atuais e de 2021, da área degradada objeto desse PRAD (Fotos 4.2-1 a 4.2-8).





**Fotos 4.2-1 e 4.2-2: Taludes de corte sem cobertura vegetal e diversos processos erosivos sobre os mesmos, no ano de 2021 (Street View Google).**



**Fotos 4.2-3 e 4.2-4: Taludes de corte sem cobertura vegetal e diversos processos erosivos sobre os mesmos, no ano de 2021 (Street View Google).**



 <p><b>VENETO</b> ENGENHARIA AMBIENTAL</p>	<p><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p>	 <p><b>VENETO</b> ENGENHARIA AMBIENTAL</p>
<p><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>		



**Fotos 4.2-5 e 4.2-6: Taludes de corte com cobertura total de gramíneas (abril/2023).**





**Fotos 4.2-7 e 4.2-8: As setas mostram talude de corte sub-vertical e com processos erosivos na crista do talude (abril/2023).**

### **4.3. RECUPERAÇÃO FÍSICA**

A recuperação física compreende o preparo das superfícies degradadas por meio da aplicação de tratamentos e técnicas que visam o controle de processos erosivos e o posterior estabelecimento de cobertura vegetal. O conjunto de medidas propostas tem por objetivo reduzir os efeitos dos processos erosivos, a curto prazo, para que se possa viabilizar a implantação da cobertura vegetal de forma satisfatória.

As medidas físicas visam readequar as áreas degradadas a uma nova realidade, onde os efeitos dos processos erosivos sejam estabilizados de forma definitiva, permitindo que, a médio e longo prazo, haja uma integração com os efeitos da

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

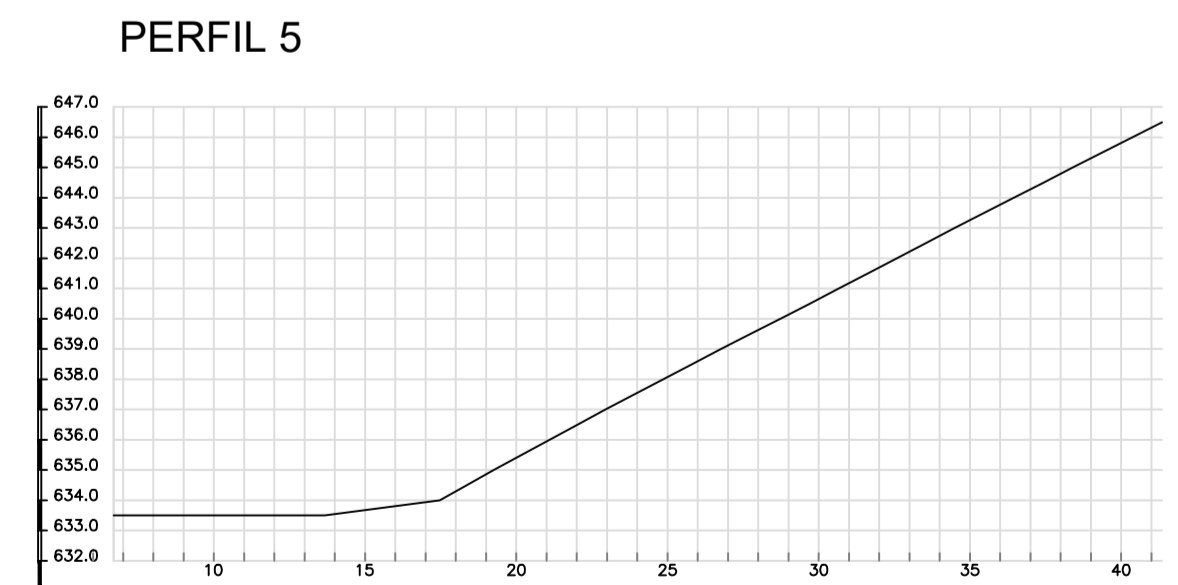
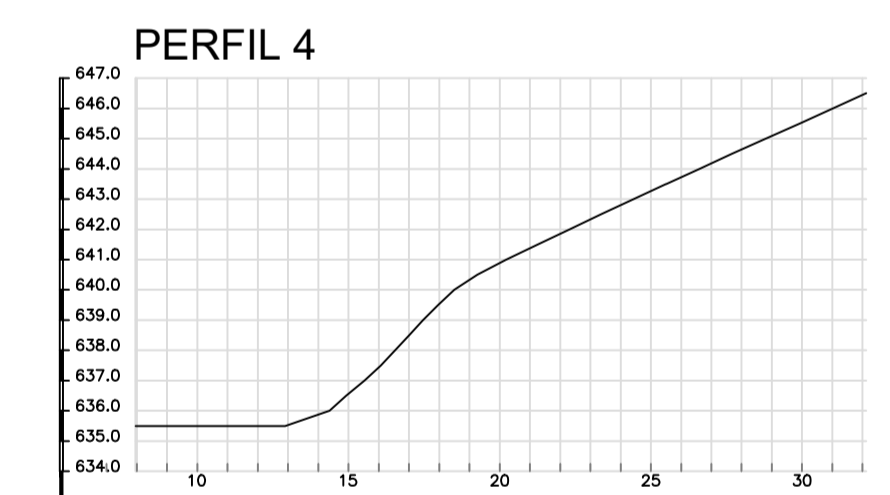
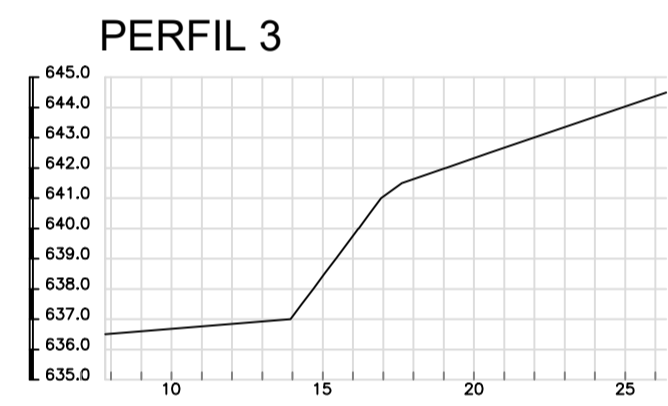
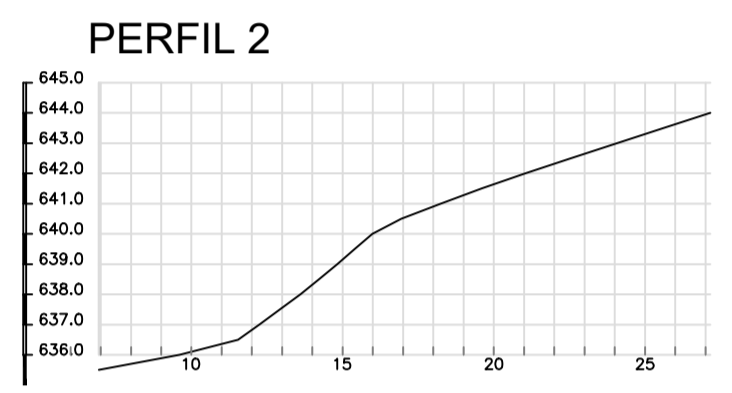
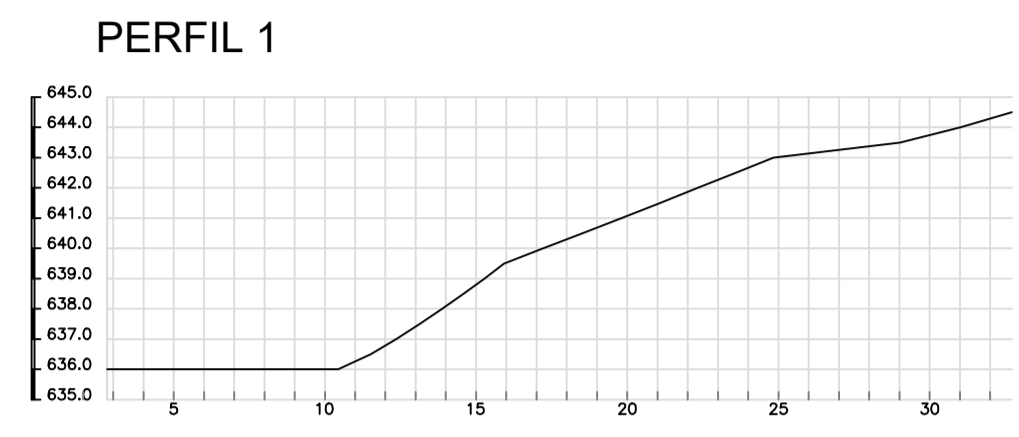
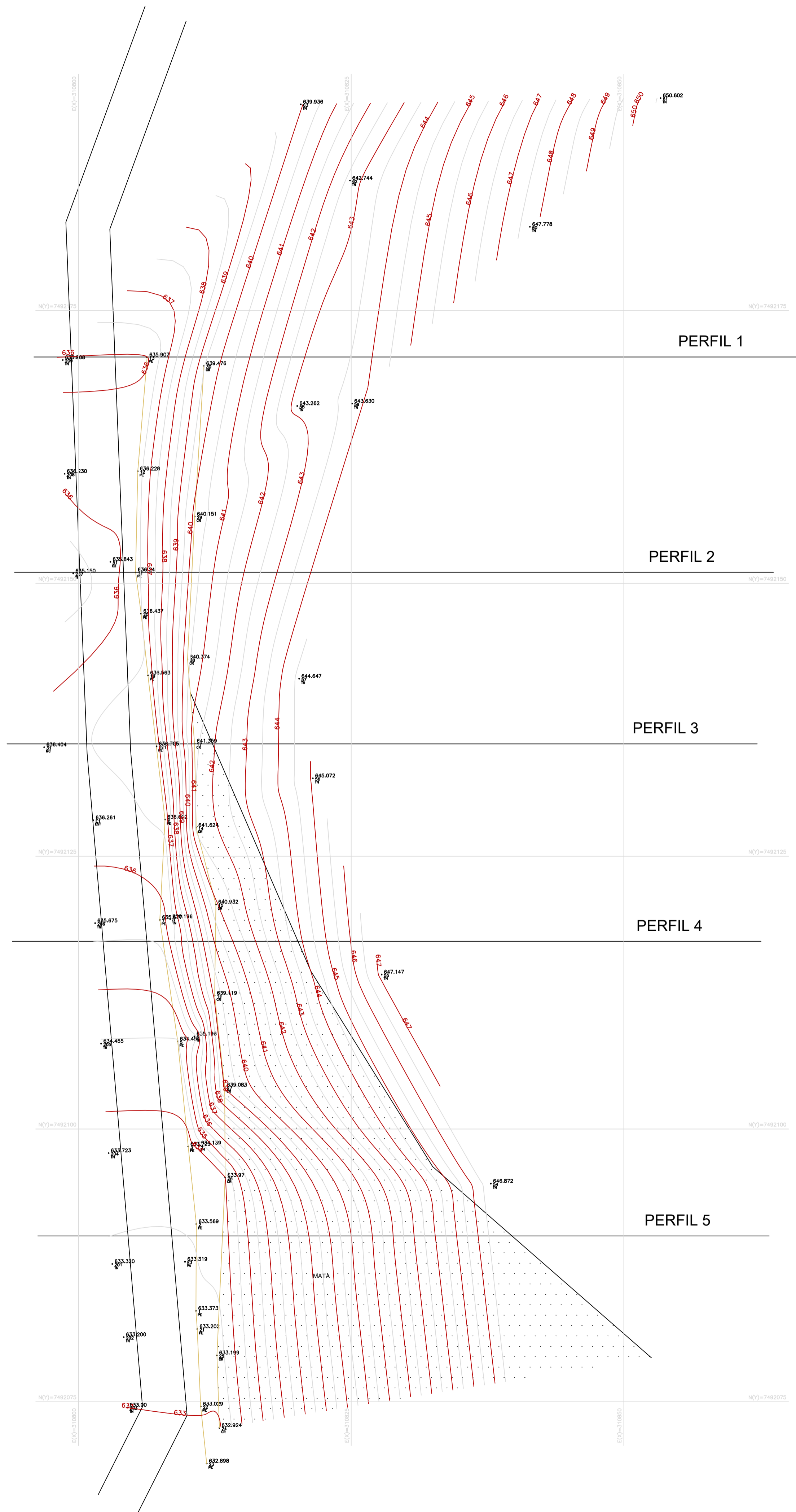
vegetação, tais como a redução do escoamento superficial e erosão, a estabilização das vertentes e conseqüentemente do equilíbrio ambiental.

#### 4.3.1. CONFIGURAÇÃO ATUAL DA ÁREA

Para a área objeto deste PRAD foi realizado levantamento topográfico (Fotos 4.3-1 a 4.3-4), onde foi gerado uma planta planialtimétrica da situação da área (Figura 4.3.1-1).









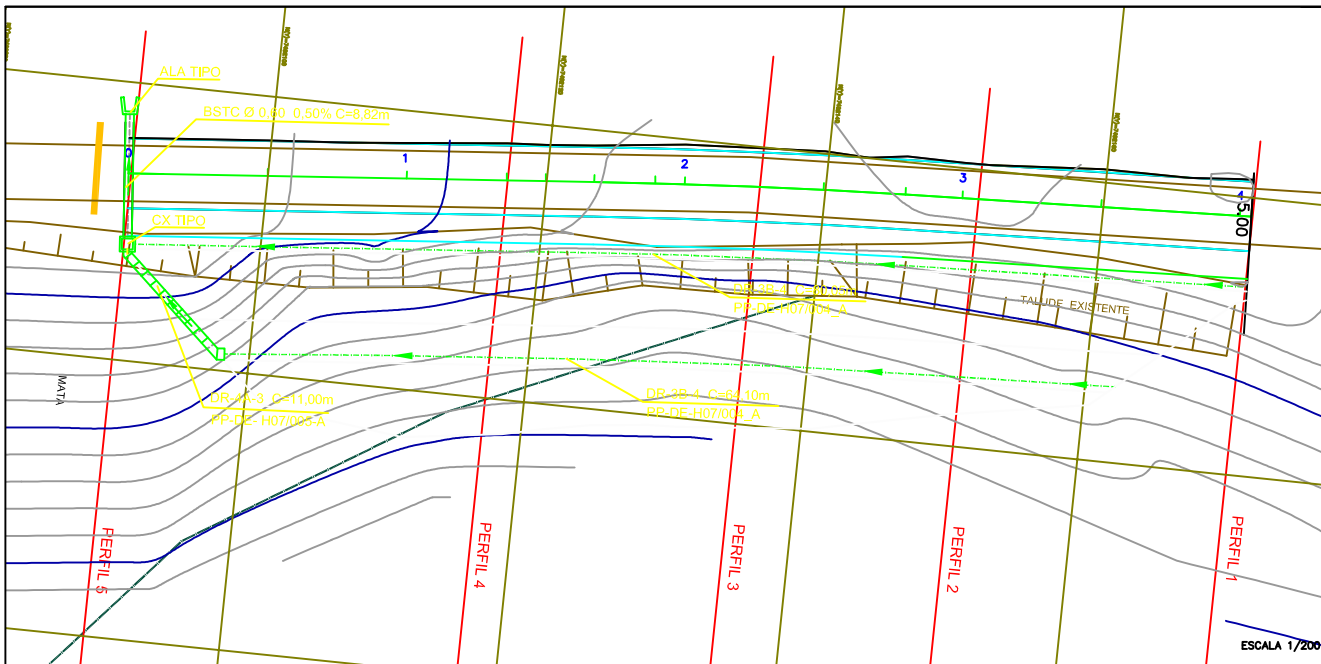
EMPREENHIMENTO:			
OBJETO: FIGURA 4.3.1-1 CONFIGURAÇÃO ATUAL DA ÁREA			
RESP. TÉCNICO:	LUIZ ANTONIO SOAVE	CÓDIGO:	REV.:
GÉOLOGO e ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA: 060.150.259 - 8		DATA:	PÁGINA:
ESCALA:	1/250	19/05/2023	



 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>	<p><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p> <p><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>	 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>
---	--	---

#### **4.4. PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

A configuração final da área após as obras civis, terraplanagem e construção do sistema de drenagem (canaletas, dissipadores, escada hidráulica) é apresentada no projeto abaixo (Planta 4.4-1 e 4.4-2), retaludamento, regularização e sistema de drenagem.

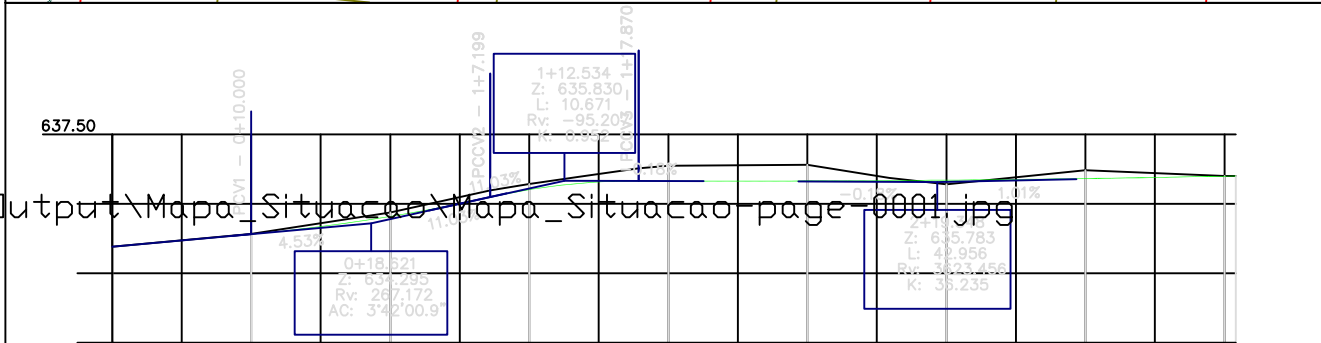


LOCALIZAÇÃO SI: ESC

C:\Users\Usuário\Desktop\ARQ TG\ped.jpg

CONVENÇÕES TOPOGRAFICAS

Área	Vegetação	Construção	Água	Fazenda	Abrigo
Estrada	Posto de bombeamento	Posto de energia	Sigla ou abreviatura	Alagado ou represa	Estação de nível
Rede de drenagem	Posto de bombeamento	Posto de energia	Sigla ou abreviatura	Alagado ou represa	Estação de nível
Rede de drenagem	Posto de bombeamento	Posto de energia	Sigla ou abreviatura	Alagado ou represa	Estação de nível



LEGENDA:

- DR-2A PP-DE-H07/004\_A
- DR-3Ø 1 PP-DE-H07/004\_A
- ÁREA PI REGULARIZAÇÃO
- TERRAÇO DE BASE MEDIA
- DRVA-3 PP-DE-H07/008-A
- BSTC
- TALUDE DE CORTE
- DR-3Ø 10 PP-DE-H07/004\_A1 Terreno de corte com drenagem de emergência
- REGULARIZAÇÃO DE PE DE TALUDES
- DISPOSITIVO DE AJUSTAMENTO DR-10A PP-DE-H07/011\_B

Cotas de Projeto	Cotas do Terreno	Estaca
633,904	633,921	0+10,000
634,546	634,682	1
635,241	635,477	1+7,199
635,509	635,708	1+10,000
635,727	635,982	2
635,821	636,281	1+17,870
635,818	636,387	3
635,820	636,406	2+10,000
635,834	635,925	3
635,849	635,696	3
635,907	636,206	3+10,000
635,992	636,000	4
636,000	636,000	4+0,000

CLIENTE:

EMPREENDIMENTO: CONSÓRCIO BDP KPE - CETENCO

OBJETO: PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - P04

LOCAL: Estrada - Rod SP - Km - Amparo

RESPONSÁVEL TÉCNICO: LUIZ ANTONIO SOAVE

DATA: 17 / 04 / 2023

GEÓLOGO e ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA: 060.150.259 - 8

PLANTA 4.4-1

ARQUIVO: SEÇÕES TRANSVERSAIS-NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

PERFIL LONGITUDINAL

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E DRENAGEM

SEÇÃO TIPO

VERIFICAÇÃO

ELAB.: \_\_\_\_\_

DES.: \_\_\_\_\_

VERIF.: \_\_\_\_\_

RESP.TEC.: \_\_\_\_\_

CREA: \_\_\_\_\_

NOTAS:

- 1- MEDIDAS EM METRO, EXCETO MEDIÇÃO CORNER.
- 2- CORTES DE TERRENO COM DEGRADAÇÃO DE ÁREA DE CORTES VALEIS.
- 3- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES COM BANCADA DE CORTES.
- 4- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 5- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 6- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 7- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 8- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 9- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.
- 10- PARA VALER DE BANCADA DE CORTE DESEMPENHADA EM CORTES DE CORTES.



#### 4.4.1. BALANÇO DE MASSA



A relação de volumes entre corte e aterro é apresentado na Tabela 4.4.1-1 para os trabalhos de terraplanagem.

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto					
Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	1,010	0,072			
			5,000	63,150	0,685
0+10,000	11,620	0,065			
			5,000	183,270	0,325
1	25,034	0,000			
			3,600	189,273	0,000
1+7,199	27,549	0,000			
			1,401	76,396	0,000
1+10,000	27,000	0,000			
			1,743	96,196	0,000
1+13,466	28,190	0,000			
			2,192	132,509	0,000
1+17,870	32,261	0,000			
			1,065	69,695	0,000
2	33,180	0,000			
			5,000	310,285	0,000
2+10,000	28,877	0,000			
			2,946	147,533	0,742
2+15,892	21,202	0,252			
			2,054	78,017	0,898
3	16,781	0,185			
			5,000	134,620	0,925
3+10,000	10,143	0,000			
			5,000	55,475	0,740
4	0,952	0,148			
			0,413	0,738	0,136
4+0,826	0,835	0,181			

	Corte	Aterro
Áreas	264,6340 m <sup>2</sup>	0,903 m <sup>2</sup>
Volumes	1.537,157 m <sup>3</sup>	4,451 m <sup>3</sup>

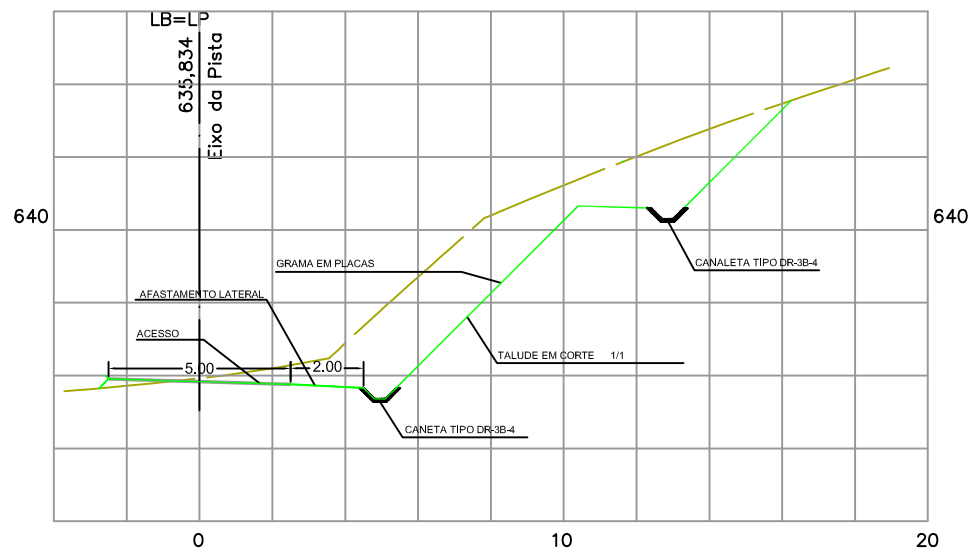
**Tabela 4.4.1-1: Balanço de massa para as obras de terraplanagem.**

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

#### 4.4.2. SISTEMA DE DRENAGEM

O sistema de drenagem projetado para a área consiste em canaleta de crista, canaleta de base e escada hidráulica (Planta 4.4.1-1). As Figuras 4.4.2-1 e 4.4.2-2 mostram detalhes das canaletas e a Figura 4.4.2-3 o detalhe da escada hidráulica. A Tabela 4.4.2-1 mostra os quantitativos de cada unidade de drenagem a ser instalado.

ELEMENTO DE DRENAGEM	QUANTITATIVO
DR-3B-4 (Canaleta de Crista)	60,10 m
DR-3B-4 (Canaleta de Base)	80,05 m
DR-4A-3 (Escada Hidraulica)	11,00 m
BSTC Ø 0,60 (Tubulação)	8.82 m
CX TIPO	1 unidade
ALA TIPO	1 unidade

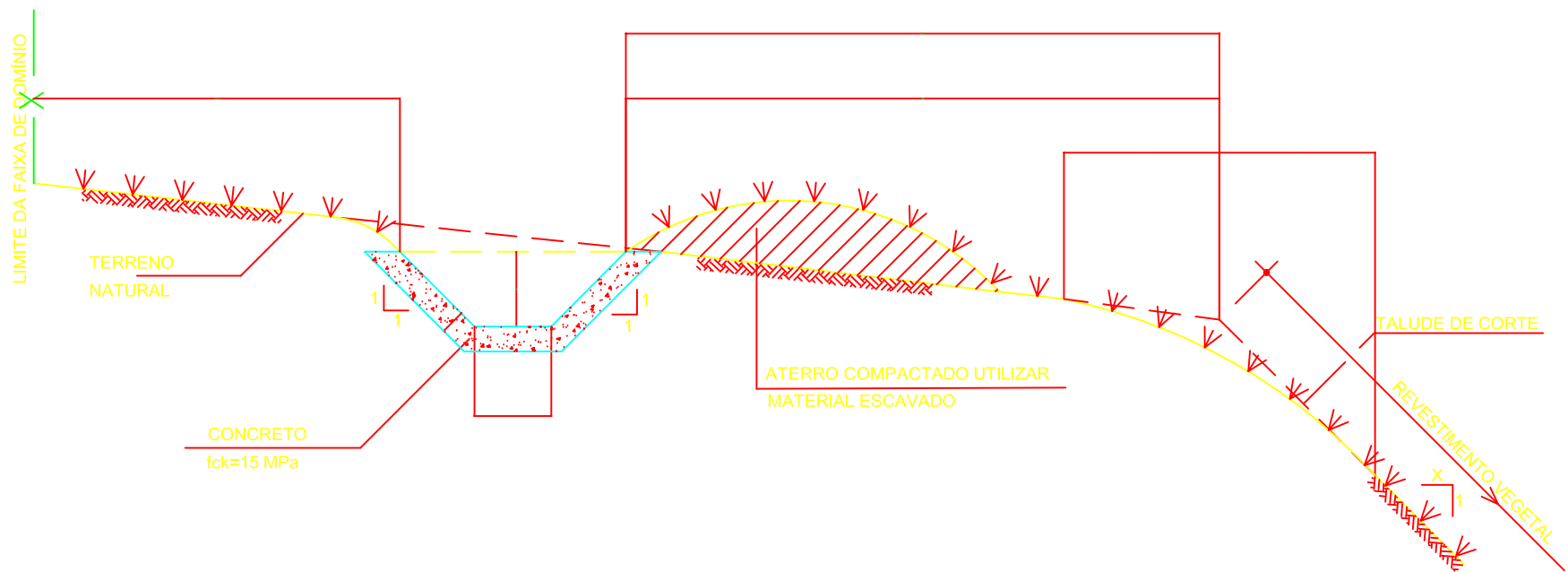


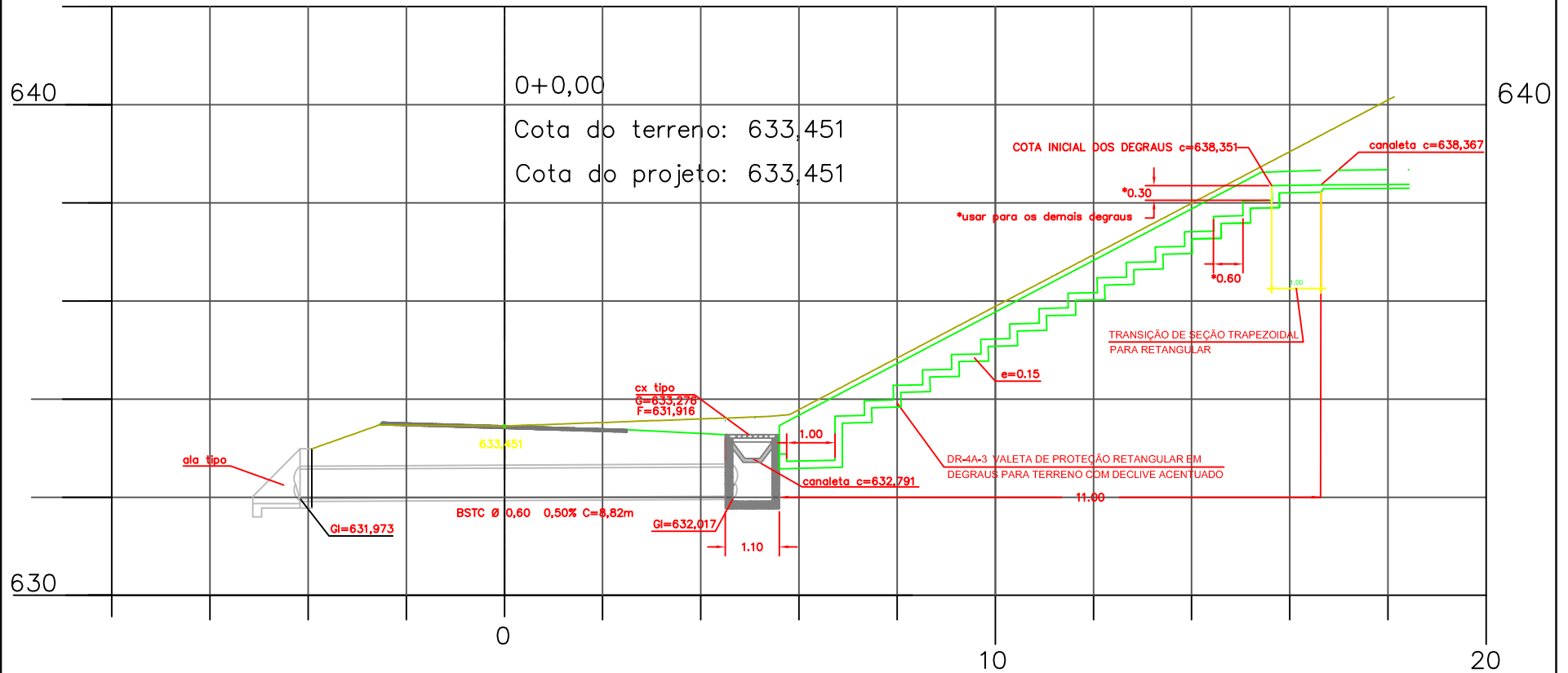
PLAT. ACAB. LB (z)	ÁREA ( m2 ) C=                      A=		EMPREENDIMENTO: <b>CONSÓRCIO BDP KPE - CETENCO</b>	
TERRENO LB (z)	R=		OBJETO:                      PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - P04	
ESTACA:  2+15.892	ARQUIVO: <b>SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM</b>		RESP. TÉCNICO:        LUIZ ANTONIO SOAVE GEÓLOGO e ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA: 060.150.259 - 8	CÓDIGO:
		ESCALA: 1/200	DATA: 17/04/2023	PÁGINA:

# DR-3B - VALETA DE PROTEÇÃO TRAPEZOIDAL - REVESTIMENTO DE CONCRETO



## PROTEÇÃO DE CRISTA DE CORTE

ESC. 1:50





PLAT. ACAB. LB (z)	ÁREA ( m <sup>2</sup> ) C=                      A=	EMPREENDIMENTO: <b>CONSÓRCIO BDP KPE - CETENCO</b>	
TERRENO LB (z)	R=		OBJETO: PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - P04
ESTACA:  0	ARQUIVO: SEÇÃO TIPO DE DRENAGEM		RESP. TÉCNICO: LUIZ ANTONIO SOAVE GEÓLOGO e ENGENHEIRO AMBIENTAL - CREA: 060.150.259 - 8
		ESCALA: 1/200	DATA: 17/04/2023      PÁGINA:

	<p align="center"><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p>	
<p align="center"><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>		

#### **4.5. REVESTIMENTO VEGETAL**

A segunda etapa da execução do PRAD consiste em realizar o recobrimento vegetal onde serão implantados taludes e bermas.



Serão aplicados hidrossemeadura composta por coquetel de sementes com espeça camada de material orgânico, esse deve conter sementes de gramíneas e leguminosas, a aplicação de hidrossemeadura pode ser substituída por plantio direto e/ou grama em placa. A escolha da metodologia depende da disponibilidade dos fornecedores.

As gramíneas são consideradas as recuperadoras mais eficientes da bioestrutura do solo, pois o sistema expansivo das raízes produz uma grande quantidade de matéria orgânica, que está em constante estado de renovação. Incorporando assim nutrientes e concorrendo para o aumento da fertilidade do solo através do incremento de matéria orgânica e criação de habitat para micro-habitat.

A inclusão de leguminosas tem como finalidade a fixação simbiótica do nitrogênio que consorciadas às gramíneas constituem um importante recurso na recuperação da área degradada.

A premissa desse PRAD é sanar os processos erosivos, garantir o ordenado escoamento das águas pluviais e fomentar a regeneração natural da paisagem. Portanto não se deve aplicar como camada vegetal espécies de gramíneas, leguminosas e arbóreas que sejam exóticas e principalmente competidoras com espécies nativas do bioma típico da região.



A área de plantio de gramíneas será de 1.319,115 m<sup>2</sup>.

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

## 5. CUSTO GERAL DO PRAD

O custo geral para execução do PRAD é apresentado na Tabela 5.1, onde todos os parâmetros foram retirados do projeto geral (Planta 4.4-1).



TABELA 5-1: TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS - DER - SP					
DATA DE REFÊNCIA: 31/12/2022					
Subitem	Descrição	Unidade	Preço Unitário	Quantitativo Obra	Custo Final
22.02.01.99	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2ª CATEGORIA	m <sup>3</sup>	12,180	1764,31	21.489,27
22.03.01.99	TRANSPORTE DE 1/2 CATEGORIA ATE 1 KM	m <sup>3</sup> km	9,880	1764,31	17.431,40
30.01.01	GRAMA EM PLACA SEM ADUBO	m <sup>2</sup>	15,640	1319,16	20.631,66
24.07.02.99	CONCRETO FCK 15 MPA	m <sup>3</sup>	772,880	48,27	37.305,40
24.16.07.99	TUBO DE CONCRETO D=0,60M CLASSE PA-1	m	445,560	8,82	3.929,84
	<b>TOTAL</b>				<b>100.787,570</b>

	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
	<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>	

## 6. CONOGRAMA EXECUTIVO

Atividade	EXECUÇÃO DO PRAD					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Obras de Terraplanagem						
Construção do Sistema de Drenagem						
Preparo do solo e Compra de mudas						
Plantio de mudas						
Manutenção do Plantio						



	<b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b>	
<b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b>		

## 7. BIBLIOGRAFIA

**AGOSTINI, R. et alii** - Obras Transversais para Sistematizações e Derivações Hidráulicas. Maccaferri Gabiões do Brasil, 1981.

**BUCKMAN, D. & BRADY, L.** - Natureza e Propriedade dos Solos - Livraria Freitas Bastos S.A.

**BUDOWSKI, G.** Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. Turrialba, vol. 15, p. 40-42, 1965.

**CRESTANA, M.S.M.** Florestas: Sistemas de Recuperação com Essências Nativas. SAA/CATI, Campinas, 60p. 1993.

**CRUCIANI, G.** - Drenagem na Agricultura. Ed. Nobel.

**DIAS, A. C.** - Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita. Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982.



**DEPRN** - Código Florestal - Lei de proteção à fauna. Código de Pesca - Governo do Estado de São Paulo - Secretaria da Agricultura e Abastecimento.

**GARCIA, J. G. & PIEDADE, G. C. R.** - Topografia às Ciências Agrárias - Livraria Nobel S/A - 1970.

**LORENZI, H.** - Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil, 1992.

**NOGUEIRA, J. C. B.** - Reflorestamento com Essências Nativas. Instituto Florestal; Boletim Técnico n°. 24, 1987.

**GUDICINI, G. & NIEBLE, C. M.** - Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. Edgar blucher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1976.

	<p style="text-align: center;"><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>	
--	--	--

HOEK, E. & LONDE, P. - Surface Working in Rok. congress of the International Society of rock mechanics, 1974.



IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - Mapa Geológico do Estado de São Paulo, vol. 1, 1981.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, vol. 1, 1981.



JOLY, A.B. Botânica. Introdução à Taxonomia Vegetal. USP, 777p. 1975.

LEITÃO FILHO, H.F. (Organizador) Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. UNESP/UNICAMP, 184p, 1993.

SALVADOR, J.L.G. & OLIVEIRA, S.B. **Reflorestamento Ciliar de Açudes**. São Paulo, CESP. 14p. 1989. (Série Divulgação e Informação 123).  
Resoluções: SIMA 02/2008 e Resolução SIMA 32/2014.

 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>	<p><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p> <hr/> <p><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>	 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>
--	--	--

## 8. ANEXOS

 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>	<p><b>PRAD – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA – ÁREA P04</b></p> <hr/> <p><b>Consórcio BDP KPE-Cetenco – Amparo/SP</b></p>	 <p>VENETO ENGENHARIA AMBIENTAL</p>
--	--	--

## **12.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

**ART de Obra ou Serviço**  
**28027230230985348**

1. Responsável Técnico

**LUIZ ANTONIO SOAVE**

Título Profissional: **Geólogo, Engenheiro Ambiental**

Empresa Contratada: **SOAVE & COSTA LTDA**

RNP: **2605839184**

Registro: **0601502598-SP**

Registro: **2287621-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO**

CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**

Endereço: **Rua RUA PAIS LEME, 524**

Nº: **524**

Complemento: **conj. 123**

Bairro: **PINHEIROS**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05424-904**

Contrato: **BDP-169/2023**

Celebrado em: **09/02/2023**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 33000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua TREZE DE MAIO**

Nº: **0**

Complemento: **Via Barragem Duas Pontes ? Rod. SP 107 ? Saída KM 9,5, JD. VISTA ALEGRE**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Amparo**

UF: **SP**

CEP: **13900-005**

Data de Início: **09/02/2023**

Previsão de Término: **09/08/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO**

CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
<b>Consultoria</b>					
<b>1</b>	<b>Consultoria</b>	<b>de contenções</b>	<b>em alvenaria de pedra</b>	<b>2,00000</b>	<b>unidade</b>
<b>Elaboração</b>					
<b>2</b>	<b>Consultoria</b>	<b>de recuperação ambiental</b>	<b>recuperação ambiental</b>	<b>2,00000</b>	<b>unidade</b>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**ELABORAÇÃO DE PROJETO GEOLÓGICO, ESTRUTURAL E EXECUTIVO PARA CONTENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS NAS ÁREAS P4 E P8**

6. Declarações

**Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.**

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DE ENGENHARIA, ARQUITETURA, AGRONOMIA E GEOLOGIA DE RIO CLARO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Luiz Antonio Soave* de *5 Junho* de *2023*  
Local data

LUÍZ ANTONIO SOAVE - CPF: 048.284.418-32

CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](#)



Valor ART R\$ 254,59

Registrada em: 27/06/2023

Valor Pago R\$ 254,59

Nosso Numero: 28027230230985348

Versão do sistema

Impresso em: 27/06/2023 18:23:16



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço  
28027230230989322

1. Responsável Técnico

Equipe à 28027230230985348

**JULIO FERNANDO SCOTTINI**

Título Profissional: Engenheiro Agrônomo

RNP: 2502617715

Registro: 1000070449-SP

Empresa Contratada: SOAVE & COSTA LTDA

Registro: 2287621-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO**

CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

Endereço: **Rua RUA PAIS LEME, 524**

Nº: 524

Complemento: **conj. 123**

Bairro: **PINHEIROS**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 05424-904

Contrato: **BDP-169/2023**

Celebrado em: **09/02/2023**

Vinculada à Art nº: **28027230230985348**

Valor: R\$ **10.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua TREZE DE MAIO**

Nº: 0

Complemento: **Via Barragem Duas Pontes ? Rod. SP 107 ? Saída KM 9,5, JD. VISTA ALEGRE**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Amparo**

UF: **SP**

CEP: 13900-005

Data de Início: **09/02/2023**

Previsão de Término: **09/08/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO**

CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
<b>Consultoria</b>					
<b>1</b>	<b>Estudo de viabilidade ambiental</b>	<b>de recuperação ambiental</b>	<b>recuperação ambiental</b>	<b>2,00000</b>	<b>unidade</b>
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO GEOLÓGICO, ESTRUTURAL E EXECUTIVO PARA CONTENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS NAS ÁREAS P4 E P8

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DE ENGENHARIA, ARQUITETURA, AGRONOMIA E GEOLOGIA DE RIO CLARO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

JULIO FERNANDO SCOTTINI - CPF: 671.638.669-68

CONSÓRCIO BDP KPE-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 96,62

Registrada em: 28/06/2023

Valor Pago R\$ 96,62

Nosso Número: 28027230230989322

Versão do sistema

Impresso em: 28/06/2023 10:35:26



# BARRAGEM DUAS PONTES



## ANEXO IX - Programa de Monitoramento Sismológico

**Julho/2023**

**Período: Fevereiro a Maio/2023**



[www.daapedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daapedreiraeduaspontes.com.br)



AMPARO – SÃO PAULO

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES**

## ***9º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento sísmológico***

0334-02-AS-RQS-0009-R01-PMS

**Contrato: N° 2018/11/00033.4**

**Fevereiro a maio 2023**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	9
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	10
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	11
3.1	Equipe Técnica .....	11
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SISMOLÓGICO .....	12
4.1	Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa .....	12
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	12
4.1.2	Atendimento as Metas .....	12
4.1.3	Indicadores.....	12
4.2	Resumo das Atividades Anteriores – Histórico.....	13
4.3	Atividade Desenvolvida no Período .....	14
4.3.1	Acompanhamento Sismográfico .....	14
4.4	Planejamento das Próximas Atividades.....	23
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO .....	24

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica .....	11
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos .....	12
Quadro 3 – Atendimento às metas.....	12
Quadro 4 – Indicadores .....	12
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos. ....	13
Quadro 6 – Histórico dos sismos. ....	17
Quadro 7 – Cronograma de atividades .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização da EMA BDP .....	14
Figura 2 - Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, e localização da BDP.....	15
Figura 3 – Mapa para localização de sismos quando há registros dentro da AID da Barragem Duas Pontes .....	16

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data:16/02/2023).....	22
Foto 2 – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data: 16/03/2023).....	22
Foto 3 – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data:05/04/2023).....	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (fev/2023). .....	18
Gráfico 2 – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (março/2023). .....	19
Gráfico 3 – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (abril/2023). .....	20
Gráfico 4 – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (maio/2023). .....	21

## LISTA DE SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta
- ANA – Agência Nacional de Águas
- CA – Certificado de Aprovação
- CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
- CR – Certificado de Regularidade
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- NR – Norma Regulamentadora
- PBA – Plano Básico Ambiental
- PGA – Programa de Gestão Ambiental
- PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- PSV – Programa de Supressão de Vegetação
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
- SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo



## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP KPE-CETENCO apresenta o **9º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento do Sismológico referente ao contrato de implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ no município de Amparo, conforme elementos técnicos do Controle: N° 2018/11/00033.4.

São Paulo, 22 de junho de 2023

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à uma das exigências ambientais do Contrato: N° 2018/11/00033.4, cujo objetivo é a implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ no município de Amparo, com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento Sismológico** inclui os objetivos, metas e atividades realizadas desse Programa, com destaque para as atividades realizadas de 01 de fevereiro a 31 de maio de 2023.

Esse programa tem como objetivo a caracterização detalhada da sismicidade da área, acompanhamento da aquisição e instalação do equipamento em local adequado, bem como o acompanhamento do programa e interpretação dos resultados.

As etapas constantes neste monitoramento visam caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pela formação do reservatório, proporcionando a geração de dados para realizar a correlação entre sismos, feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e área de influência dos eventos.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 2.48 - “Comprovar, no âmbito dos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade, a instalação do sismógrafo, as atividades realizadas no período, relatórios dos períodos monitorados, frequência de coleta e envio de dados, bem como os meios de transmissão de dados e a equipe técnica responsável, bem como comunicar qualquer atividade sísmica na área do empreendimento, tanto antes quanto após o enchimento do reservatório”.

Nos dias 27/07/2021 e 28/07/2021 foi instalado o novo sismógrafo na estrutura já existente, próxima ao canteiro industrial da Barragem Duas Pontes, nas coordenadas 307752, 7491322.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Juliana Ramos	Responsável de Meio ambiente	Bióloga	CRBio-082358/01-D
Daniel Lara	Técnico de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	CRQ 044111495
Airton Grigoletto	Consultor	Engenheiro Civil	CREA 5069477309

**Quadro 1 – Equipe técnica.**

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SISMOLÓGICO

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4** a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO		
Objetivos	Status	Justificativa
Registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pela formação do reservatório, bem como, obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes e acelerações sísmicas e área de influência dos eventos	Em atendimento	Monitoramento executado através da Rede Sismográfica Brasileira e aparelho Sismográfico da Barragem Duas Pontes.

**Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos**

#### 4.1.2 Atendimento as Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO		
Metas	Status	Justificativa
Caracterização detalhada da sismicidade da área	Atendida	Caraterização geológica e definição da rede sismográfica realizada entre janeiro e abril de 2019.
Aquisição, instalação e assistência técnica da estação sismográfica	Atendida	O equipamento foi instalado na área do empreendimento.
Acompanhamento do programa e interpretação dos resultados	Em atendimento	Acompanhamento através da Rede Sismográfica do Brasil e do sismógrafo da barragem Duas Pontes.
Esclarecimentos à população	*	Em caso de ocorrência de sismos induzidos (fase de enchimento) a população deverá ser alertada.
Promover inter-relações com outros programas de monitoramento do meio físico	Em atendimento	Em caso de ocorrência de sismos deverão ser analisados os parâmetros de programas correlacionados.

\* Não se aplica para o período

**Quadro 3 – Atendimento às metas**

#### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	
Indicador	Status
Registro de eventos sísmicos durante a obra.	Em atendimento

**Quadro 4 – Indicadores**

## 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

As atividades anteriores compreenderam:

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento Sismológico julho-2018;
- No período de janeiro a abril de 2019, foi realizada a caracterização detalhada da sismicidade da área, contemplando a descrição geológica, Rede Sismográfica Brasileira com identificação das estações sismográficas da região e macro região do entorno da barragem Duas Pontes, localizada no município de Amparo.
- Em 22 de outubro de 2020 foi entregue o Primeiro Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Sismológico, que abrangeu o período de junho a setembro de 2020.
- Em dezembro de 2020 o sismógrafo foi instalado, configurado e calibrado, conforme demonstrado no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0033.01-PMS** do 33º relatório de andamento mensal. Na **Figura 1** a seguir é apresentada a localização da estação.
- No dia 28 de dezembro de 2020 foi observado que o sismógrafo foi objeto de um furto, conforme boletim de ocorrência disponível no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0033.02-PMS** do 33º relatório de andamento mensal.
- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Nos dias 27/07/2021 e 28/07/2021 foi instalado o Sismógrafo novo na estrutura já existente próxima ao canteiro industrial da Barragem Duas Pontes, nas coordenadas UTM 23K 307752 E 7491322 S.
- O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2617 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento		
RELATÓRIO	MÊS	ANO
1º Relatório Quadrimestral	Outubro	2020
2º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2021
3º Relatório Quadrimestral	Julho	2021
4º Relatório Quadrimestral	Outubro	2021
5º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2022
6º Relatório Quadrimestral	Julho	2022
7º Relatório Quadrimestral	Outubro	2022
8º Relatório Quadrimestral	Fevereiro	2023

**Quadro 5** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

- A (**Figura 01**) apresenta a localização da estação sismográfica.

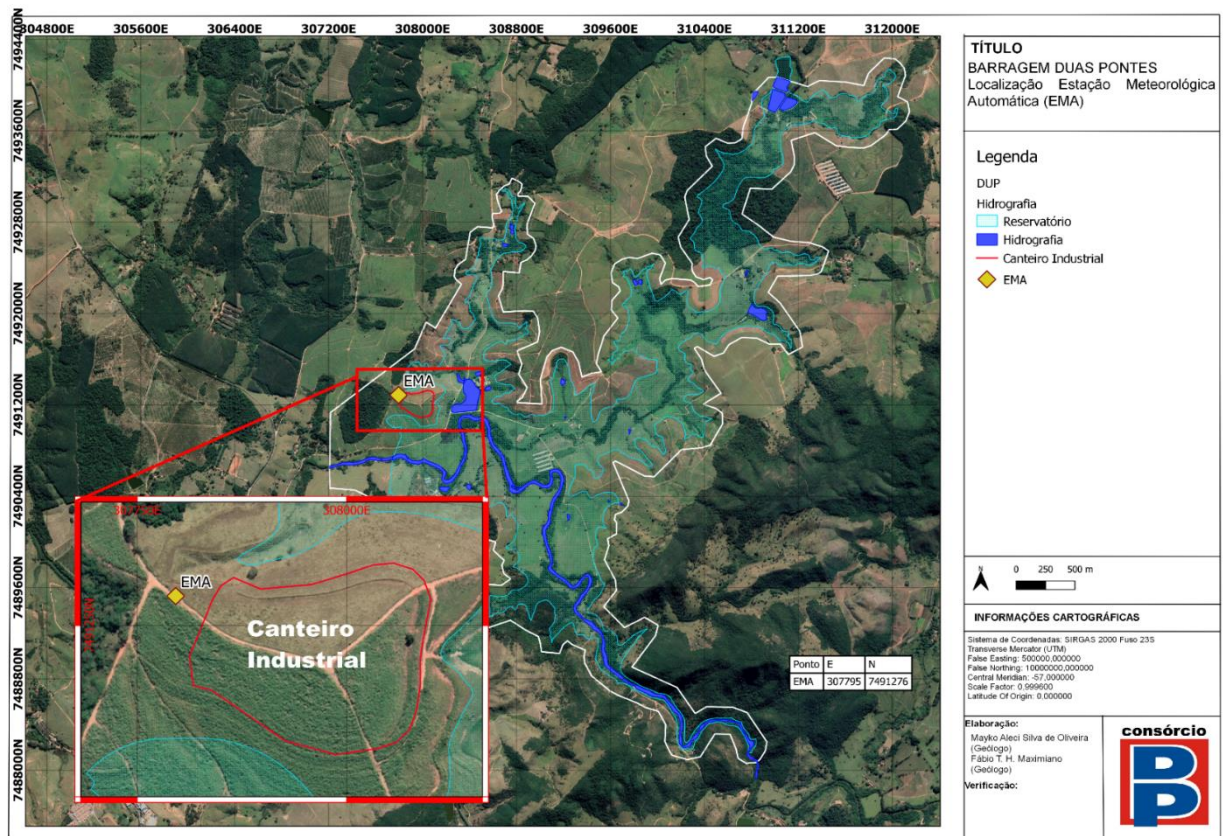


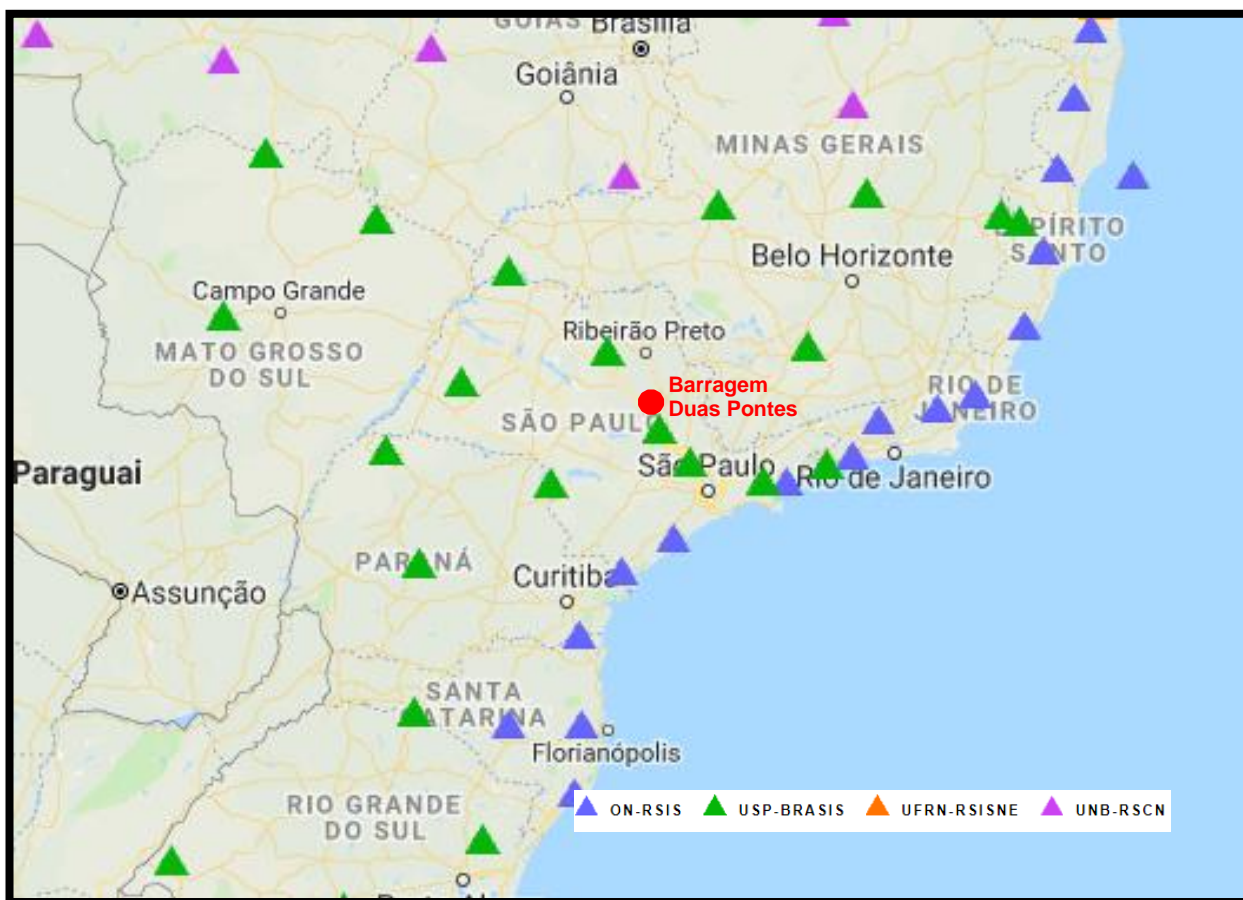
Figura 1 – Mapa de localização da EMA BDP

### 4.3 Atividade Desenvolvida no Período

#### 4.3.1 Acompanhamento Sismográfico

No período deste quadrimestre não foram registrados eventos sísmicos relevantes na área de influência da Barragem Duas Pontes, tanto registrado pela ES-BP quanto em consulta a Rede Sismográfica Brasileira (**Figura 2**).





FONTE: site da Rede Sismográfica Brasileira ([http://www.rsbr.gov.br/\(/2023\)](http://www.rsbr.gov.br/(/2023))).

Figura 2 - Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, e localização da BDP.

O Brasil está inserido no meio da Placa Sul Americana, distante das zonas de contato entre as demais placas tectônicas sujeitas a intensos e constantes terremotos. Porém, alguns sismos podem ser registrados devidos a processos geotectônicos intraplaca, produzindo sismos de baixa magnitude e sem intensidade o suficiente para reativar grandes falhas.

O futuro reservatório da Barragem Duas Pontes, não está sujeita ao processo de reativação.

Destacam-se na Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, as estações localizadas nos Municípios de Valinhos e Rio Claro no Estado de São Paulo, que são os pontos de monitoramento mais próximos da área da construção da Barragem de Duas Pontes.

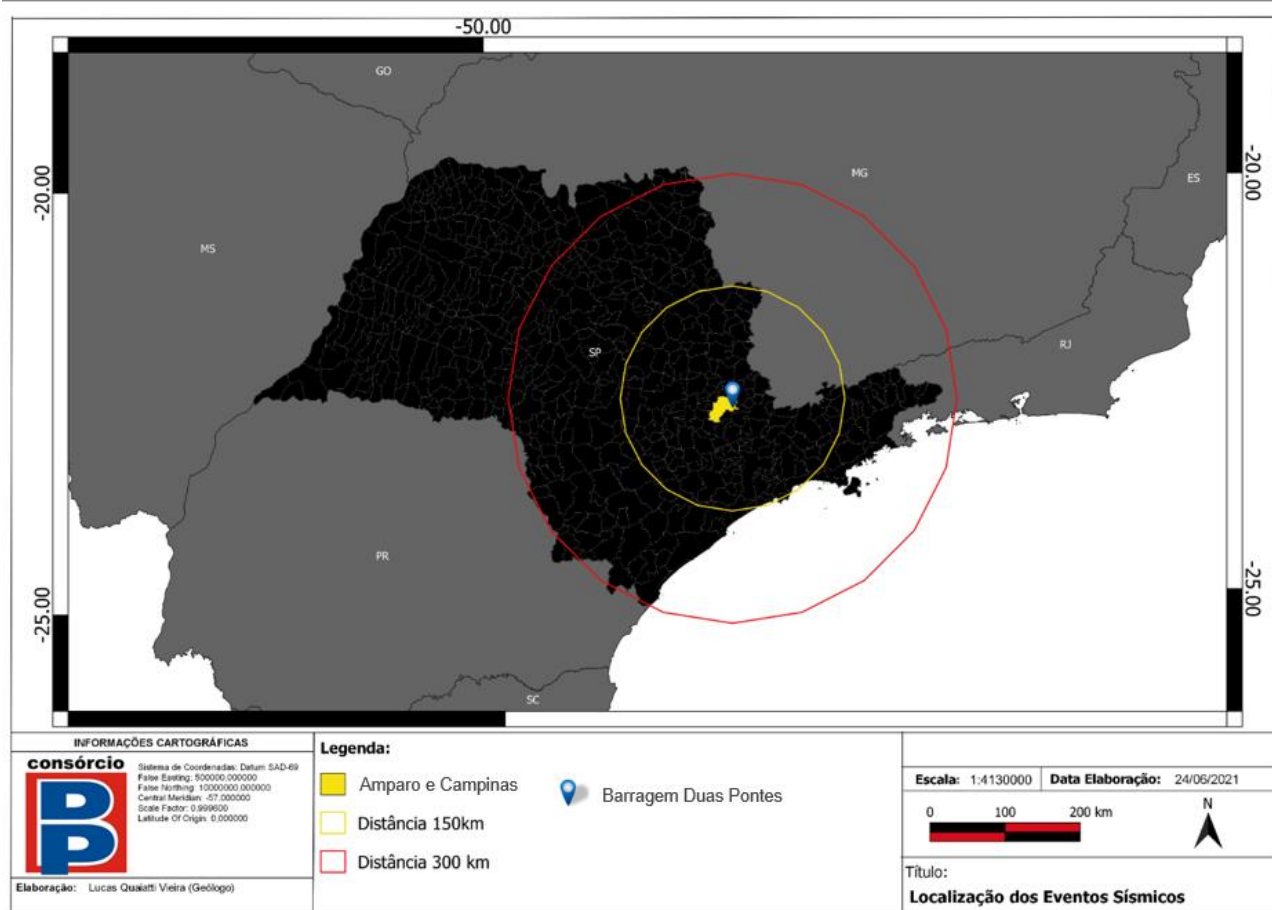
É importante salientar que sismos abaixo da magnitude 3,0 Mb – microsismos, não são perceptíveis para humanos, apenas instrumentos científicos (sismógrafos) podem detectar, portanto não causam danos às edificações.

Na **Figura 3**, é apresentando o mapa de localização da Barragem Duas Pontes e neste será apresentado os eventos sísmicos, quando registrados no período, em regiões próximas a



área do empreendimento, a partir do banco de dados do site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – Centro de Sismologia da USP (<http://www.sismo.iag.usp.br>), integrante da Rede Sismográfica Brasileira.

No período não foram registrados eventos para serem inseridos no mapa.



**Figura 3** – Mapa para localização de sismos quando há registros dentro da AID da Barragem Duas Pontes

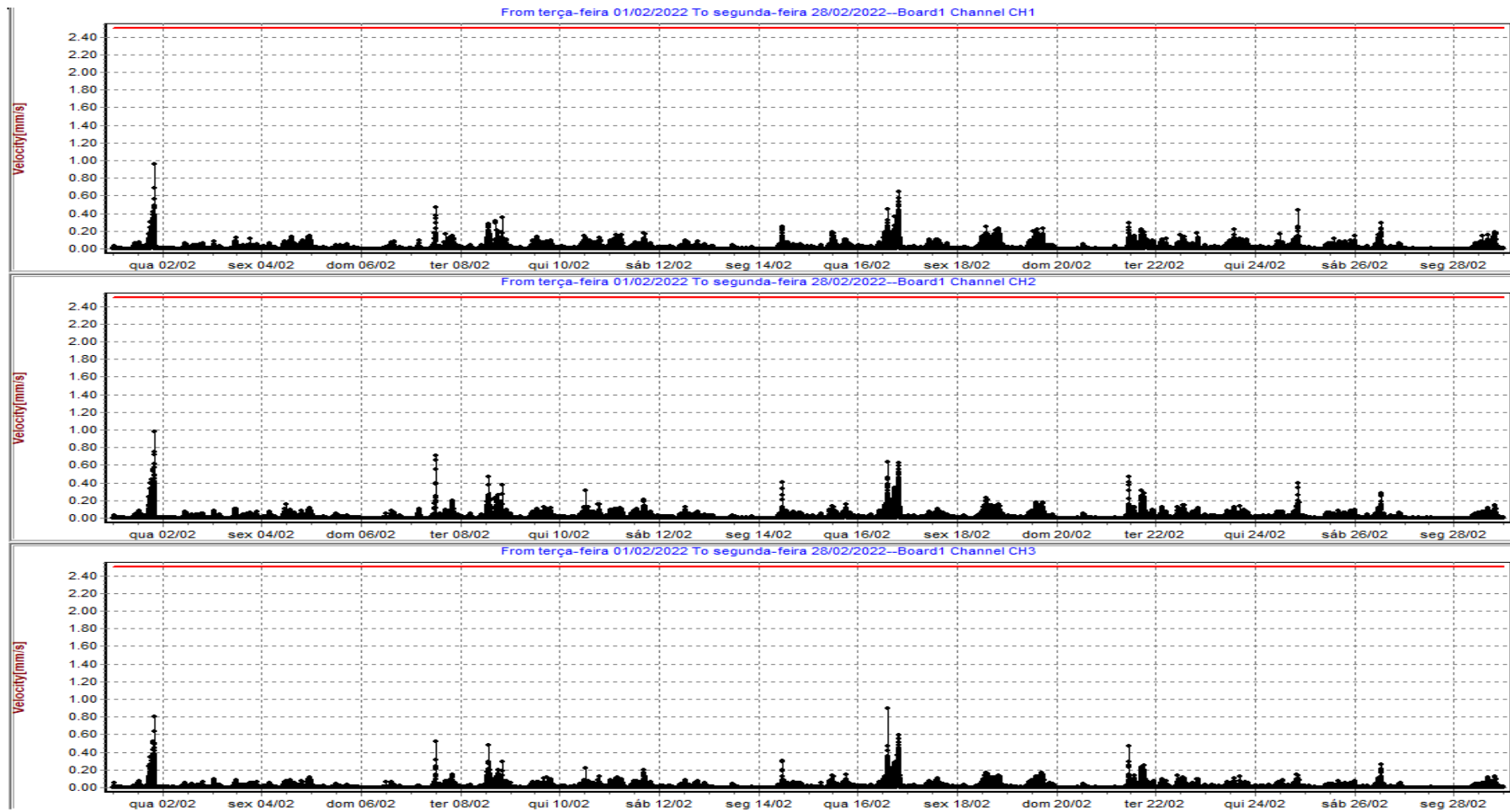
O **quadro 6** a seguir apresenta o monitoramento da sismicidade na área de influência da Barragem Duas Pontes, através da estação instalada na Barragem.

HISTÓRICO DA SISMICIDADE - BDP		
Data	Incidência	Magnitude do Sismo
2020	Não houve	-
2021	Não houve	-
Jan/2022	Não houve	-
Fev/2022	Não houve	-
Mar/2022	Não houve	-
Abr/2022	Não houve	-

HISTÓRICO DA SISMICIDADE - BDP		
Data	Incidência	Magnitude do Sismo
Mai/2022	Não houve	-
Jun/2022	Não houve	-
Jul/2022	Não houve	-
Ago/2022	Não houve	-
Set/2022	Não houve	-
Out/2022	Não houve	-
Nov/2022	Não houve	-
Dez/2022	Não houve	-
Jan/2023	Não houve	-
Fev/2023	Não houve	-
Mar/2023	Não houve	-
Abr/2023	Não houve	-
Mai/2023	Não houve	-

**Quadro 6** – Histórico dos sismos.

Na **Figura 4** a seguir apresenta o gráfico mensal, analisado através do software Vibrosoft®, onde os valores registrados não ultrapassaram **1,50 mm/s**, indicando que não foram registrados valores de sismos relevantes, apenas valores correspondentes a movimentação diária da obra, de equipamentos, veículos e pessoas. Estes são os denominados microssismos, que são perceptíveis apenas através de sismógrafos, que registram a movimentação das partículas em milímetros por segundo, portanto, não apresentam nenhuma consequência ou medida a ser tomada.



**Gráfico 1** – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (fev/2023).

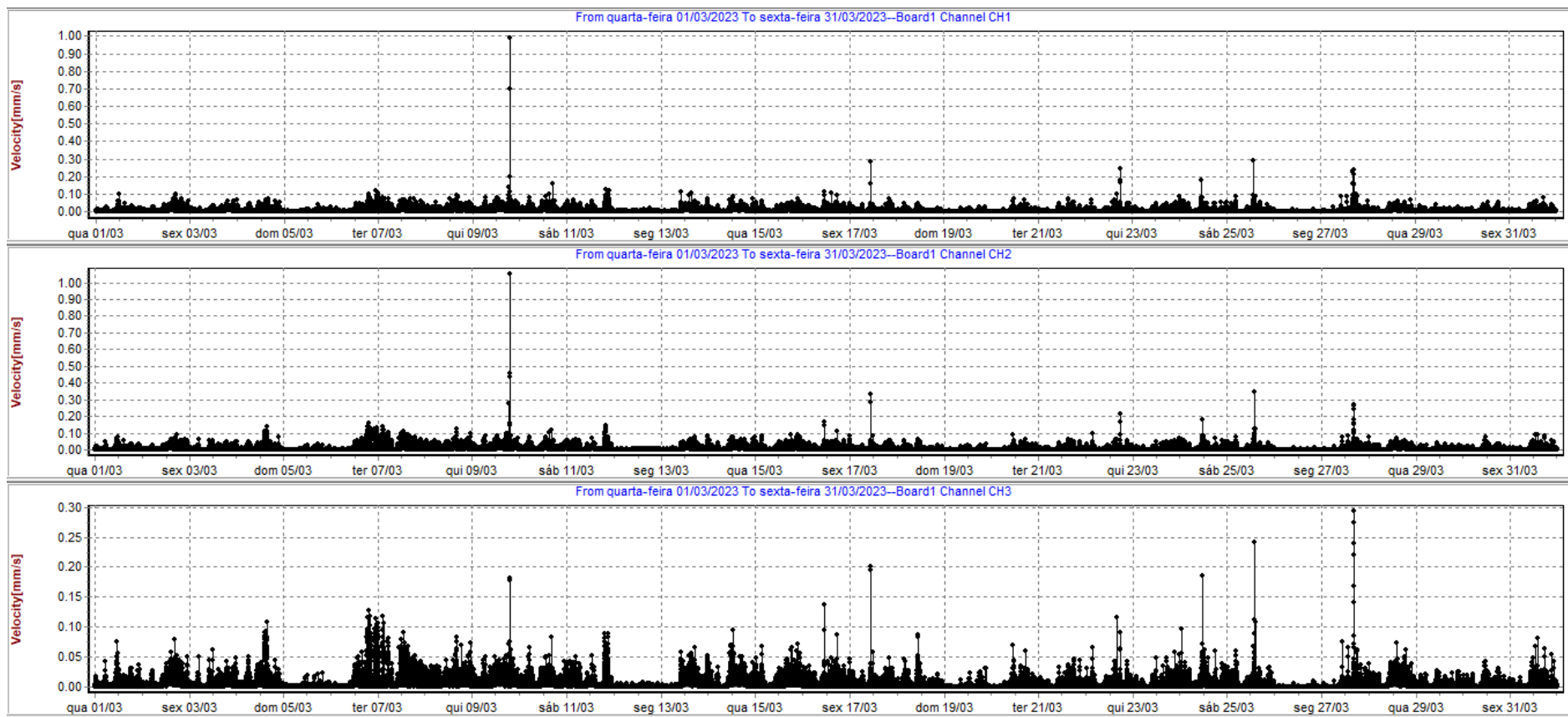
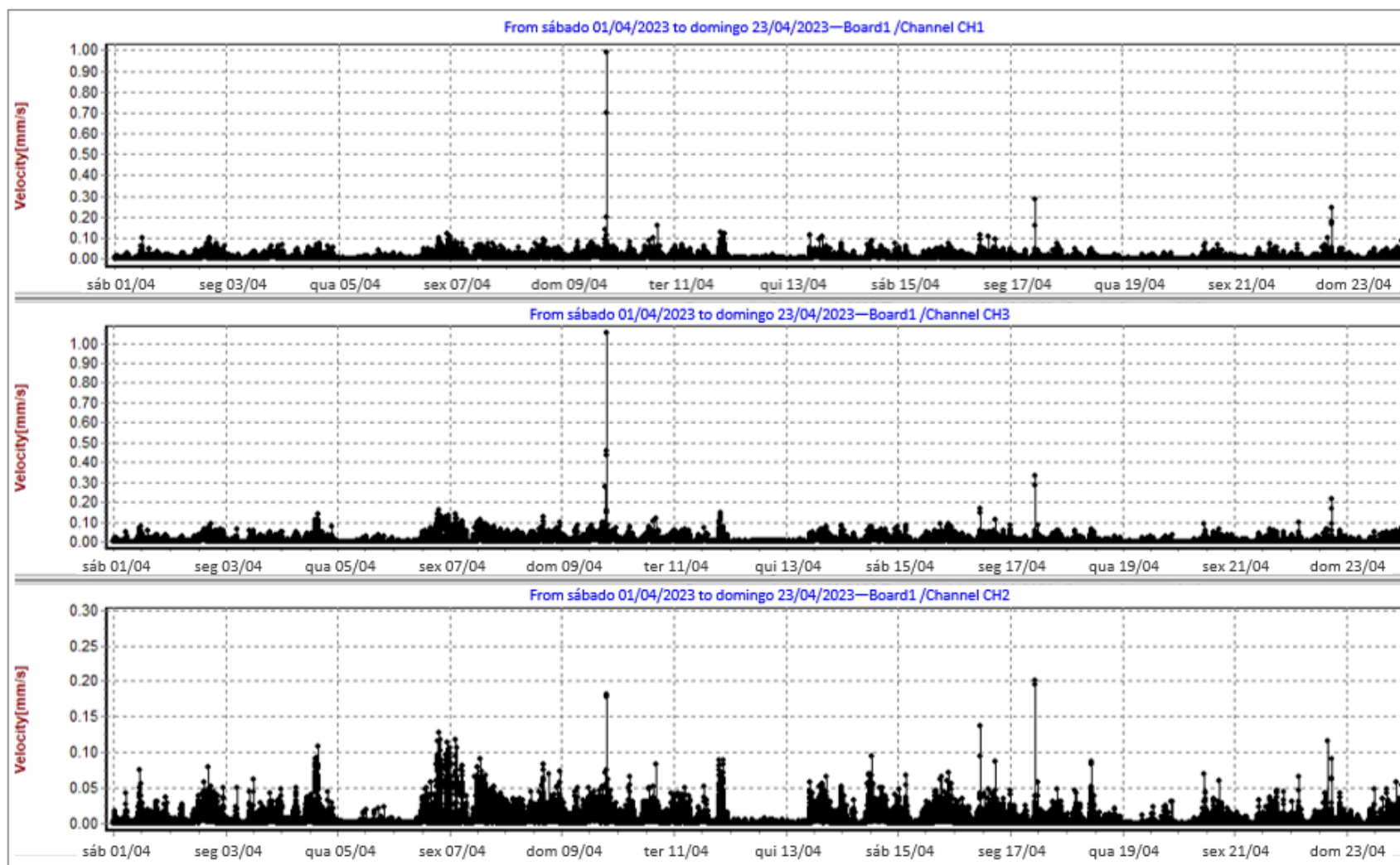
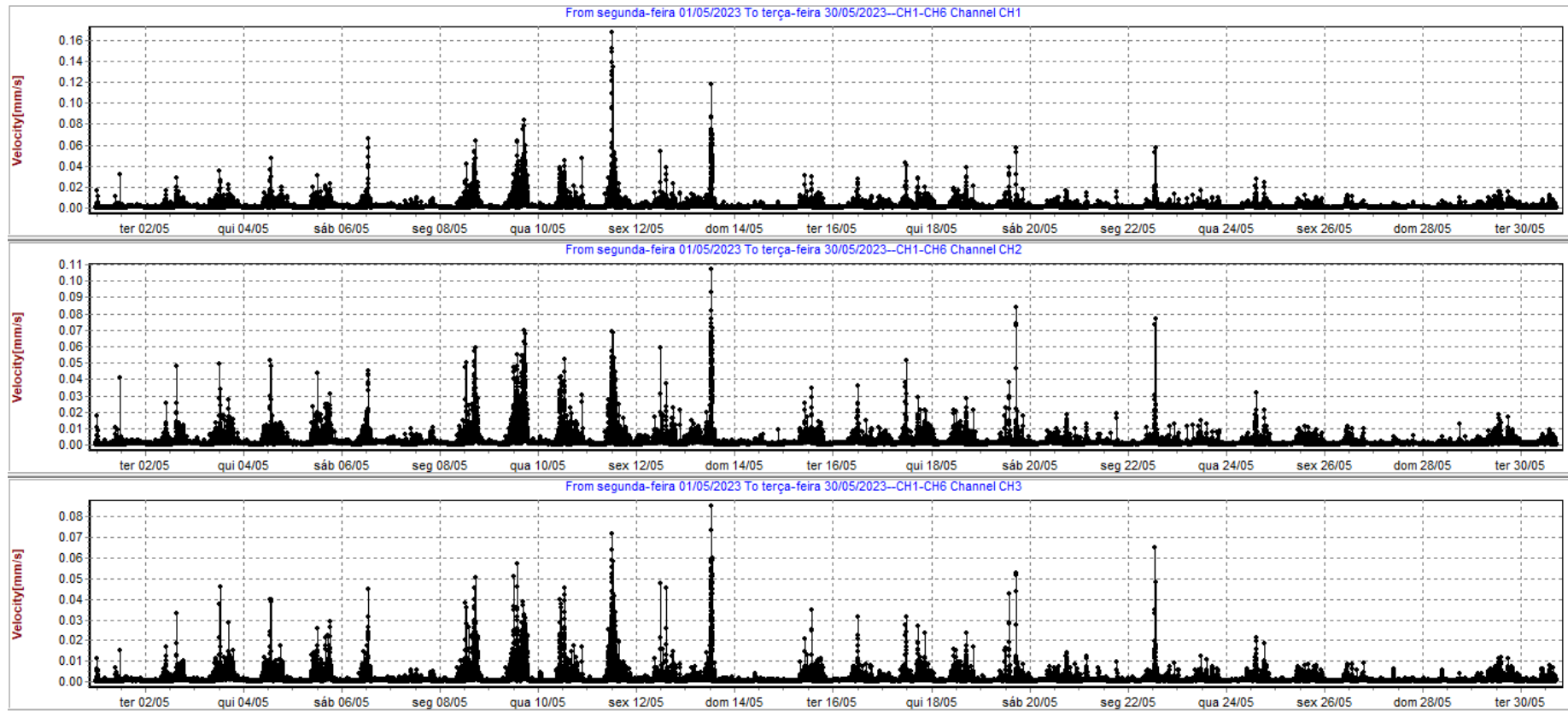


Gráfico 2 – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (março/2023).



**Gráfico 3** – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (abril/2023).



**Gráfico 4** – Gráfico mensal de monitoramento sismográfico do período (maio/2023).



### 4.3.2 Manutenção do sismógrafo

No período foram somente realizadas manutenção de roçada no entono. O equipamento teve funcionamento sem interrupção.

Abaixo segue registro fotográfico dos procedimentos da estação.



**Foto 1** – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data:16/02/2023)



**Foto 2** – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data: 16/03/2023)



**Foto 3** – Estação sismológica da Barragem Duas Pontes (Data:05/04/2023)

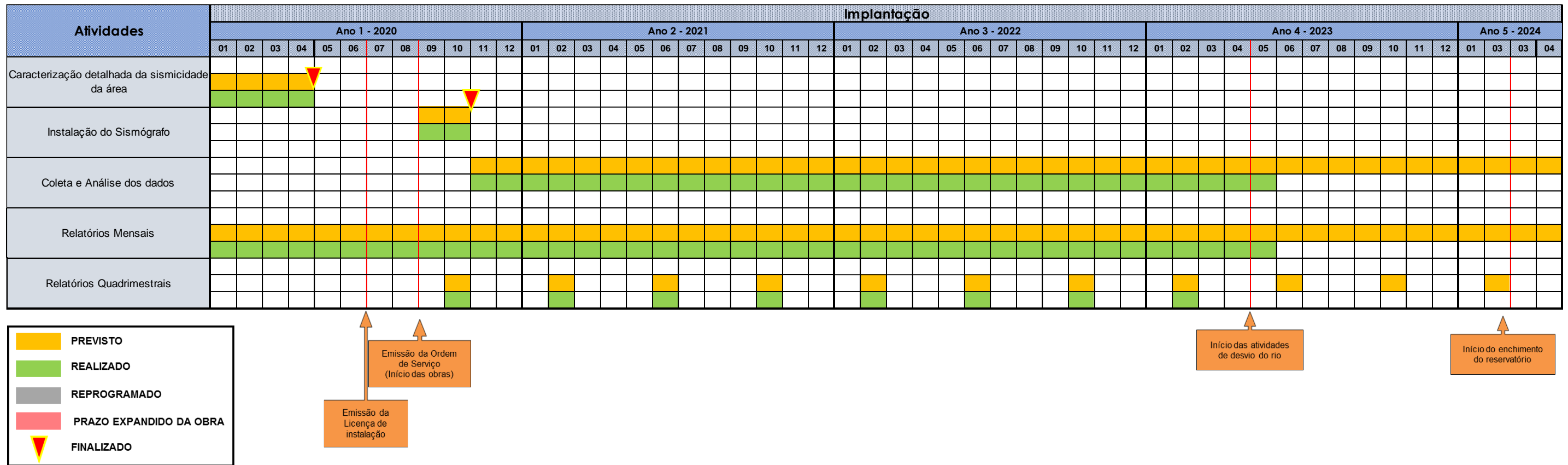
#### 4.4 Planejamento das Próximas Atividades

Será dada continuidade às atividades de monitoramento, armazenamento e tratamento dos dados da EMA Barragem Duas Pontes, além da manutenção preventiva e limpeza dos equipamentos para garantir perfeito funcionamento e aquisição de dados sem inconsistências.



## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa, para os períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.



Quadro 7 – Cronograma de atividades