

# BARRAGEM PEDREIRA



## PARTE III – PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO (I)

**Maio/2022**

**Período: Janeiro a Abril 2022**



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



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO II - Programa de Monitoramento do Clima Local

**Maio/2022**

**Período: Janeiro a Abril 2022**



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



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***10º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento do Clima Local***

0322-01-AS-RQS-0010-R00-PMC

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Janeiro a abril  
2022**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>11</b>
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	11
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL</b> .....	<b>12</b>
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS 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	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	14
4.3.1	Monitoramento Através da EMA - Barragem Pedreira .....	14
4.3.2	Manutenção da EMA.....	20
4.3.3	Compilação dos Dados Anuais .....	22
4.3.4	Análise comparativa da EMA Barragem Pedreira .....	35
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	40
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL</b> .....	<b>41</b>

## 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 Pedreira. ....	24
Quadro 8 – Cronograma - Ano 1. ....	42
Quadro 9 – Cronograma - Ano 2. ....	43
Quadro 10 - Cronograma – Ano 3. ....	44
Quadro 11 – Cronograma – Ano 4. ....	45
Quadro 12 – Cronograma - Ano 5. ....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Temperatura (°C) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	16
Gráfico 2 – Umidade (%) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	16
Gráfico 3 – Pressão Atmosférica (hPa) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	17
Gráfico 4 – Radiação solar (W/m <sup>2</sup> ) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022. ....	17
Gráfico 5 – Evaporação diária de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	18
Gráfico 6 – Precipitação de chuva (mm) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	18
Gráfico 7 – Velocidade do vento (m/s) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.....	19
Gráfico 8 - Direção do Vento no período de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022. ....	19
Gráfico 9 - Temperatura (°C) de maio de 2021 a abril de 2022.....	25
Gráfico 10 - Umidade (%) de maio de 2021 a abril de 2022.....	26
Gráfico 11 - Pressão Atmosférica (hPa) de maio de 2021 a abril de 2022.....	27
Gráfico 12 - Radiação Solar (W/m <sup>2</sup> ) de maio de 2021 a abril de 2022. ....	28
Gráfico 13 - Evaporação (mm) de maio de 2021 a abril de 2022. ....	29
Gráfico 14 – Precipitação mensal de maio de 2021 a abril de 2022. ....	30
Gráfico 15 – Velocidade do vento de maio de 2021 a abril de 2022. ....	31
Gráfico 16 – Direção do Vento do período de maio de 2021 a abril de 2022.....	34
Gráfico 17 – Comparação entre a temperatura média do ar das cinco estações meteorológicas. ....	36
Gráfico 18 - Comparação entre a umidade relativa média do ar das cinco estações meteorológicas.....	37
Gráfico 19 - Comparação entre o acumulado de precipitação mensal das cinco estações meteorológicas. ....	38

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Realização da atividade de limpeza da EMA. (Data: 05/01/2022). .....	21
Foto 2 – Tanque do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 05/01/2022). .....	21
Foto 3 – Realização da atividade de limpeza da EMA. (Data: 15/02/2022). .....	21
Foto 4 – Tanque do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 15/02/2022). .....	21
Foto 5 – Atividade de limpeza da EMA. (Data: 07/03/2022). .....	21
Foto 6 – Tanque do reservatório preenchido com água limpa. (Data: 23/04/2022). .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização da EMA - Estação Meteorológica Automática. ....15



## 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

CBRN – Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica

DEFAU – Departamento de Fauna da Secretaria de Meio Ambiente

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

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 BP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **10º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento do Clima Local referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 20 de maio de 2022.

## 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 de Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento do Clima Local** que está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de janeiro a 30 de abril de 2022**.

Esse programa tem como objetivo detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos, após a formação do lago do reservatório da Barragem Pedreira.

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.

## **2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

Não há condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referentes ao PMC – Programa de Monitoramento do Clima Local.

### 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
Maria Elena Basilio	Coordenação dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Lucas Quaiatti Vieira	Coordenador dos Programas Ambientais de Meio Físico	Geólogo	CREA 5069785327
Diego Hernane de Freitas Sousa	Analista Ambiental	Geólogo	-
Wesley Reis	Suporte Técnico	Técnico em Mecânica	-

**Quadro 1** – Equipe técnica

## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL

### 4.1 Atendimento aos Objetivos e Indicadores do Programa

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

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL		
Objetivo	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	
Indicadores	Status
Índice de Observações Contínuas (IOC)	1,00
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 atendimento às ações previstas no PBA, foi realizado em 17 de outubro de 2018 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. Contudo em 05 de dezembro 2018, o Engº Marcelo Schneider, coordenador da regional de São Paulo do INMET, comunicou que o órgão consultado não apresenta interesse em realizar o respectivo convênio.
- No período até agosto/2019 foi preconizada a instalação de somente uma Estação Meteorológico - EMA na Barragem Duas Pontes, em Amparo/SP, contudo, como a barragem ainda não foi licenciada, o canteiro industrial (local onde seria instalada a

EMA) não possui vigilância o que comprometeria a segurança do equipamento. Desta forma optou-se por instalar a EMA no local previsto no PBA.

- Em 06 de setembro de 2019 foi instalada a EMA em área de fácil acesso e livre de obstáculos, em talude já concluído na ombreira direita, próxima da futura área de operação da Barragem Pedreira, sendo sua localização apresentada na **Figura 1**.
- O **Quadro 4**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

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

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Monitoramento Através da EMA - Barragem Pedreira

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**. As coordenadas de sua localização são: 23K 305039 E, 7480917 S.

Ainda neste período quadrimestral foi realizada uma comparação dos dados adquiridos pela EMA Barragem Pedreira em relação à classificação do clima local da área do empreendimento e também com dados de estações meteorológicas próximas.

A seguir são apresentados os gráficos, com os dados dos parâmetros meteorológicos, coletados entre janeiro a abril de 2022 na EMA – Barragem Pedreira, sendo eles: temperatura, precipitação, umidade, pressão atmosférica, radiação, evaporação, direção e velocidade do vento.



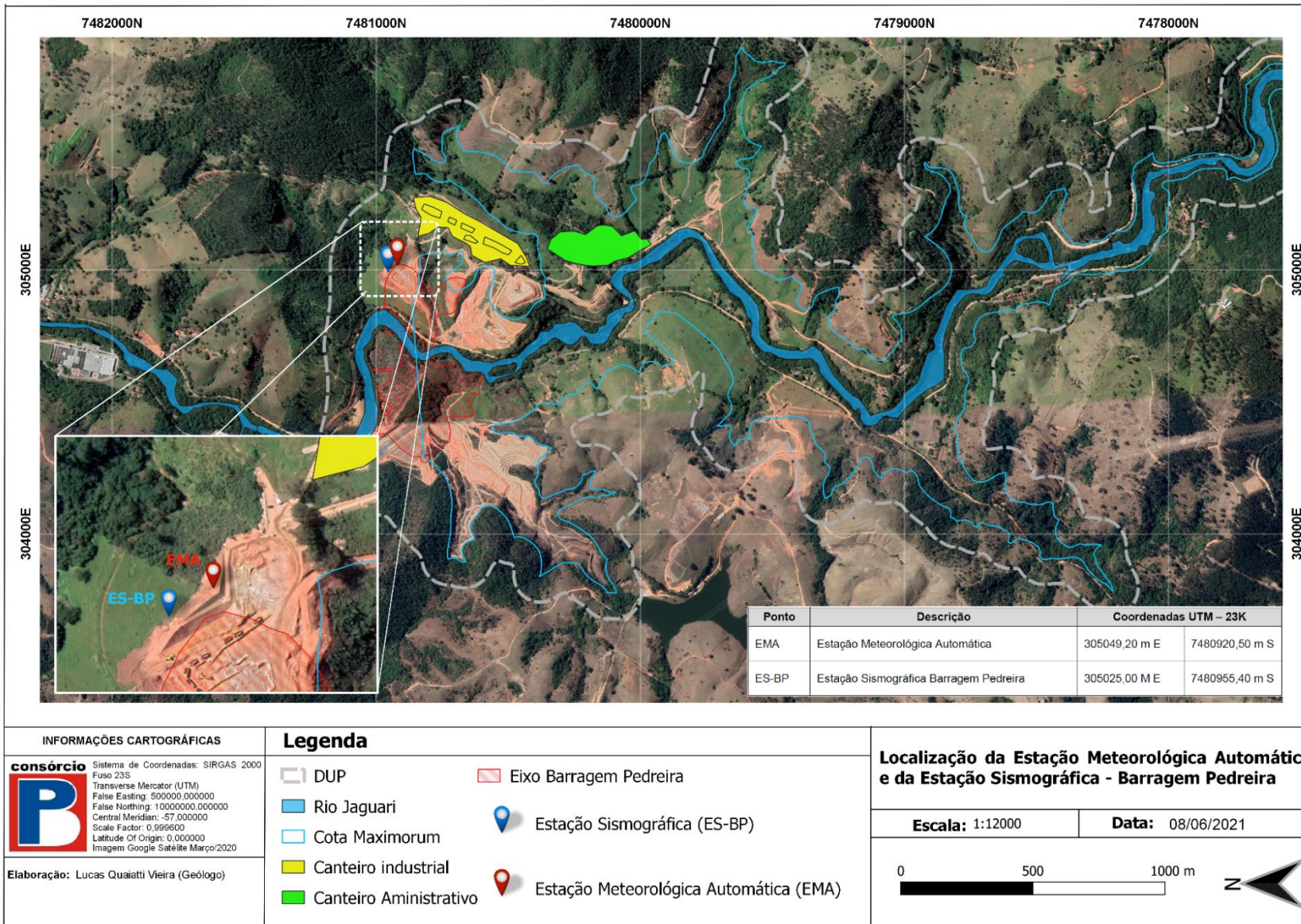
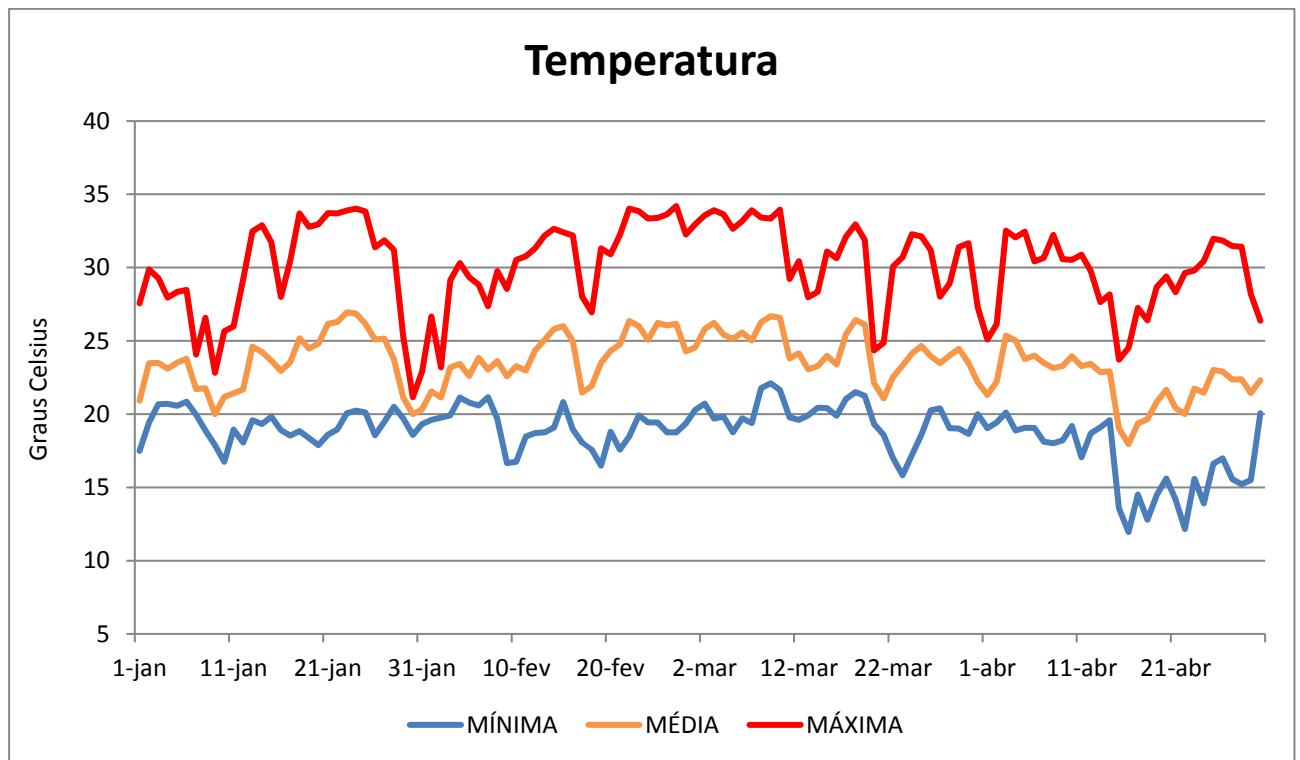
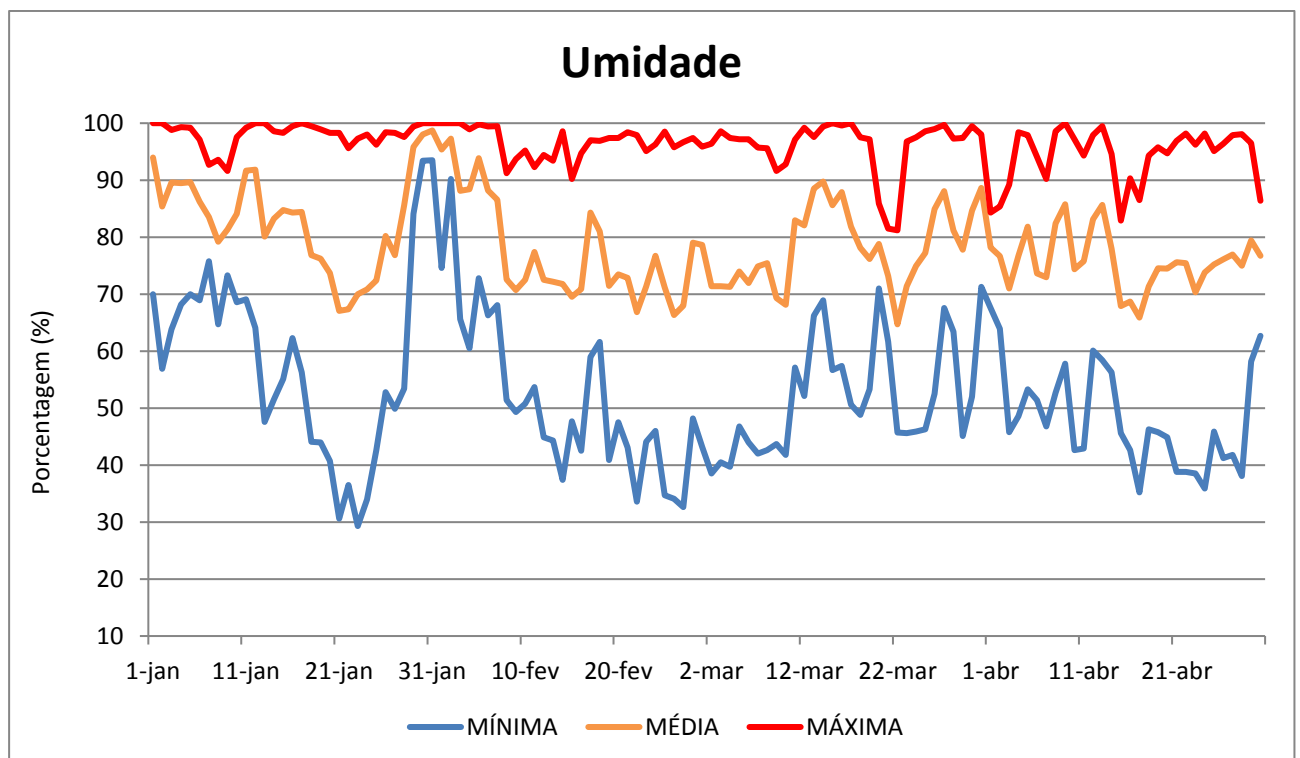


Figura 1 – Mapa de localização da EMA - Estação Meteorológica Automática.



**Gráfico 1 – Temperatura (°C) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.**



**Gráfico 2 – Umidade (%) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.**

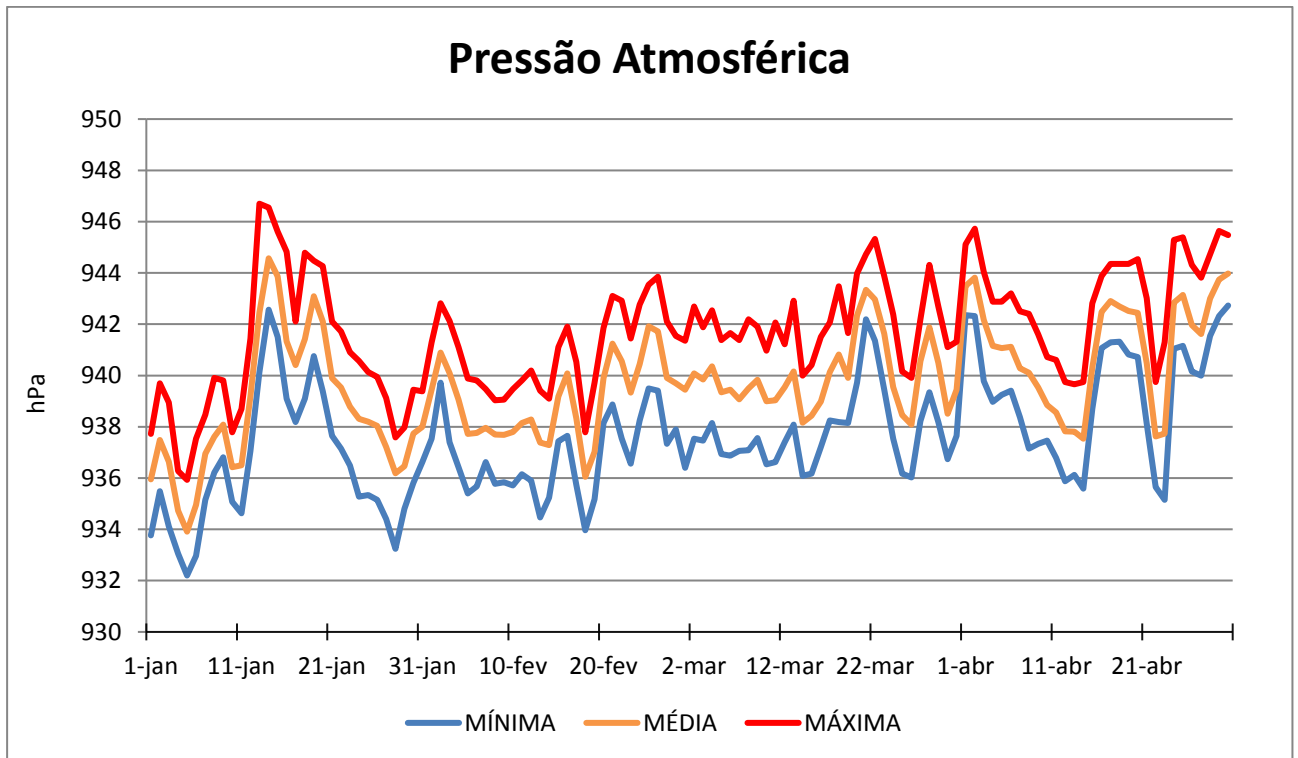


Gráfico 3 – Pressão Atmosférica (hPa) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.

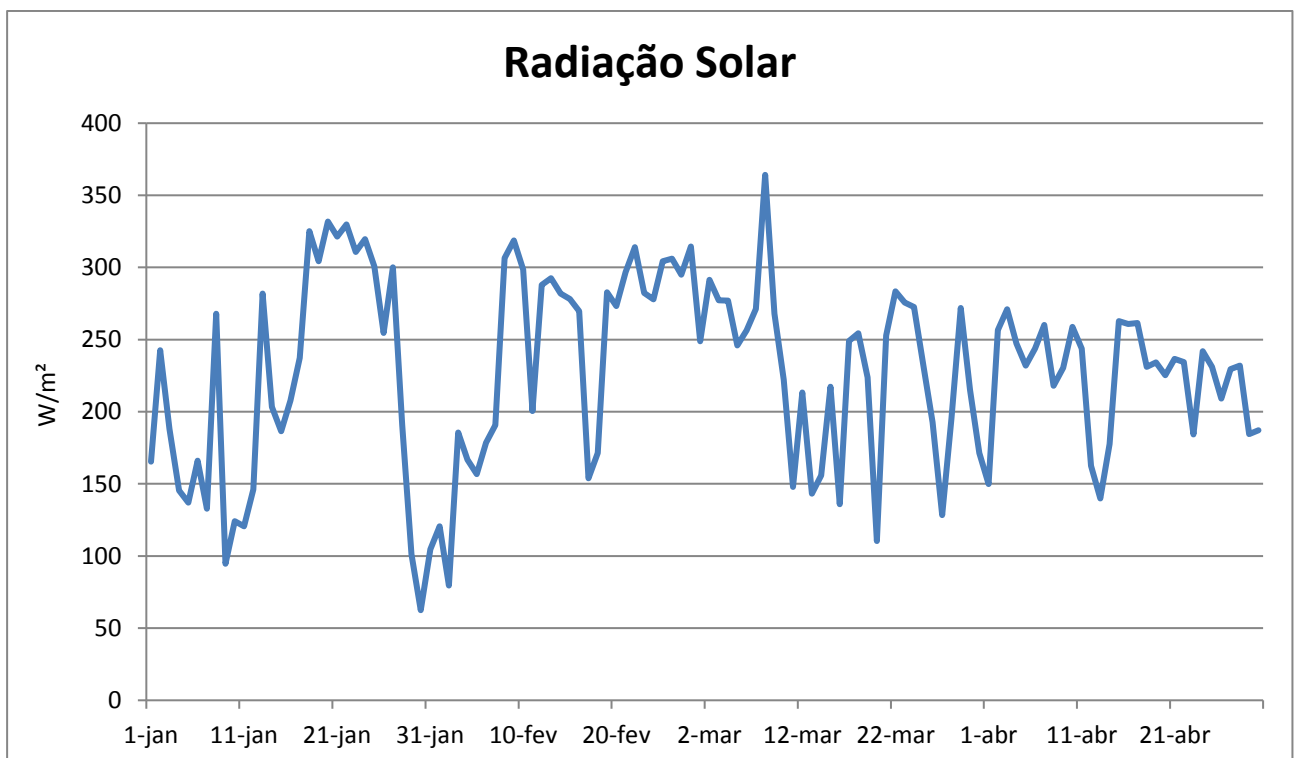
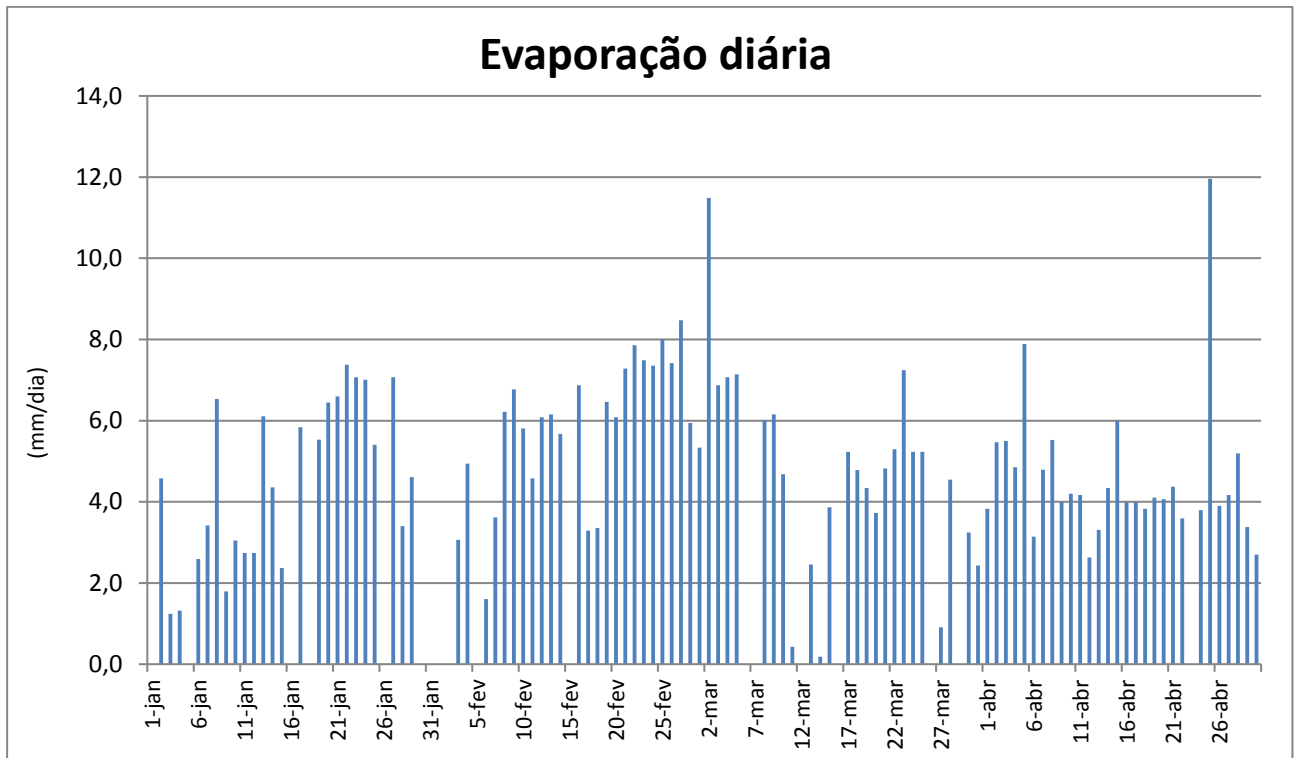
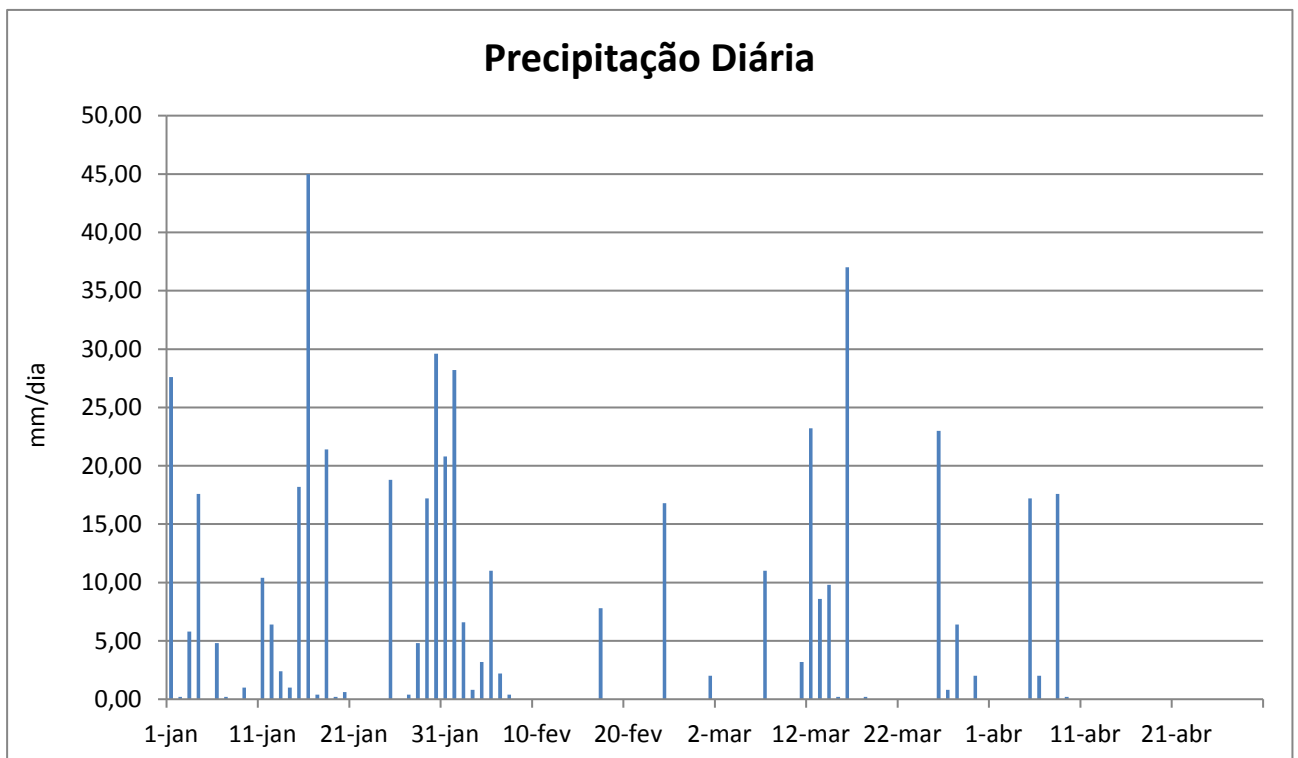


Gráfico 4 – Radiação solar (W/m<sup>2</sup>) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.

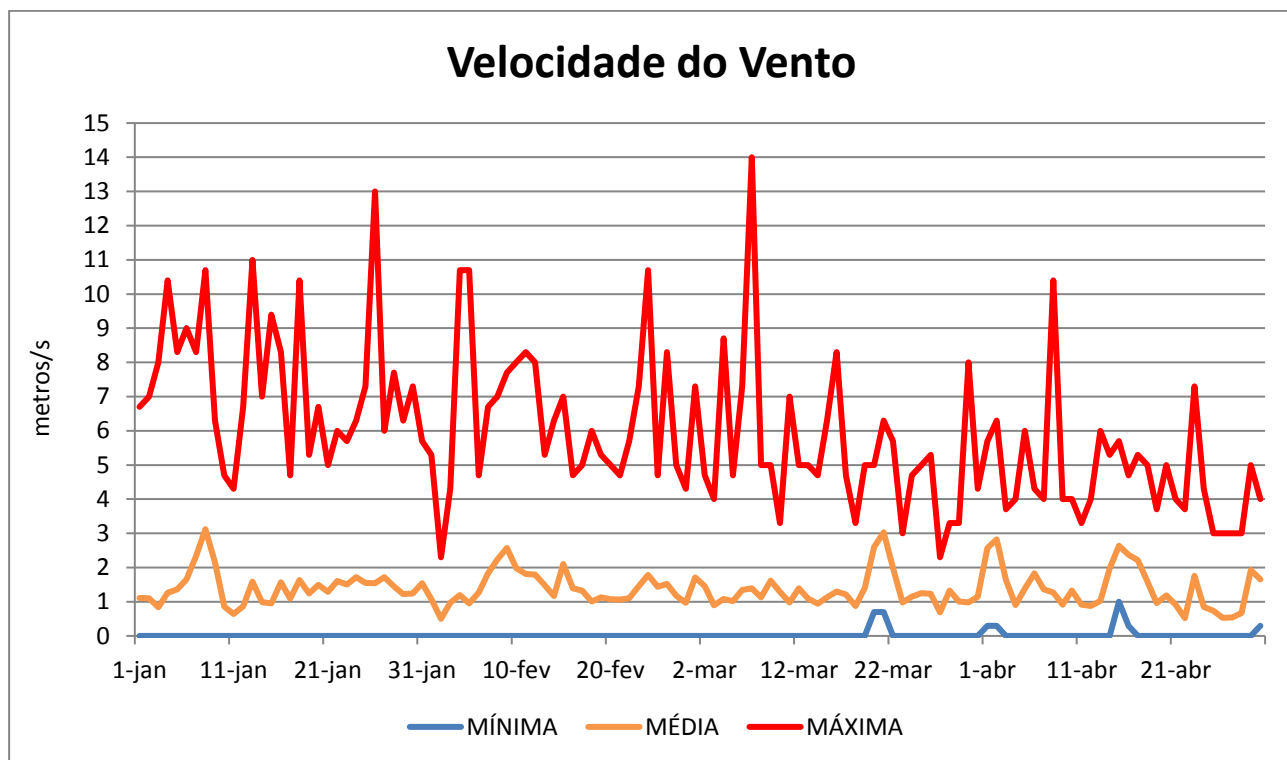


\*Dados sem valores indicam os períodos de limpeza e/ou dias com precipitações acima do limite para o cálculo.

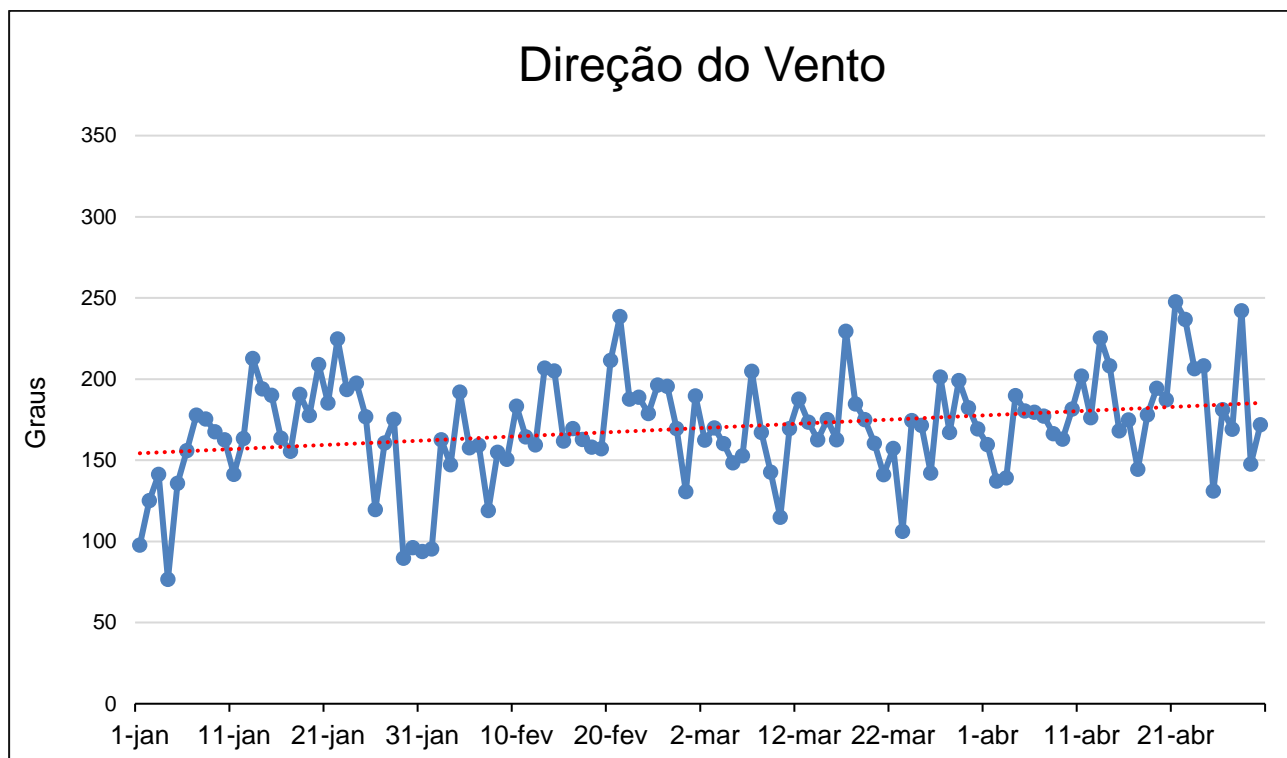
**Gráfico 5 – Evaporação diária de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022**



**Gráfico 6 – Precipitação de chuva (mm) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.**



**Gráfico 7** – Velocidade do vento (m/s) de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.



**Gráfico 8** - Direção do Vento no período de 01 de janeiro a 30 de abril - ano 2022.

A linha pontilhada vermelha no Gráfico 8 indica a linha de tendência dos valores em graus da direção do vento, que se mantém predominantemente entre 150° e 200°, indicando a direção sul-sudeste (SSE).

### 4.3.2 Manutenção da EMA

Foi realizada no período 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 6** a seguir. Neste procedimento, o tanque é esvaziado, higienizado e preenchido com água limpa em acordo com os procedimentos operacionais.

Durante todo o período, os dados obtidos pela EMA são monitorados remotamente, através de uma plataforma online, esse monitoramento inclui o tratamento dos dados adquiridos e análise de possíveis falhas ou armazenamento de dados inconsistentes no equipamento. Os dados de evaporação do tanque do reservatório, que são armazenados a cada 5 minutos, são tratados de maneira que, os dados inconsistentes adquiridos durante o processo de limpeza são excluídos para não gerar uma análise incorreta do parâmetro de evaporação. As exclusões dos dados também são válidas quando são registradas precipitações diárias superiores a 20 mm de chuva, pois os mesmos geram valores com altos índices de erro.

Abaixo segue registro fotográfico dos procedimentos de manutenção.



**Foto 1** – Realização da atividade de limpeza da EMA. (Data: 05/01/2022).



**Foto 2** – Tanque do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 05/01/2022).



**Foto 3** – Realização da atividade de limpeza da EMA. (Data: 15/02/2022).



**Foto 4** – Tanque do reservatório sendo preenchido com água. (Data: 15/02/2022).



**Foto 5** – Atividade de limpeza da EMA. (Data: 07/03/2022).



**Foto 6** – Tanque do reservatório preenchido com água limpa. (Data: 23/04/2022).

### 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 365 dias com coletas completas para todos os parâmetros, como mostra o **Quadro 6**.

Parâmetros	Dias de coleta	Período total	IOC
Temperatura	365	365	1,00
Precipitação	365	365	1,00
Umidade	365	365	1,00
Vento (velocidade e direção)	365	365	1,00
Pressão atmosférica	365	365	1,00
Radiação solar	365	365	1,00
Evaporação	365	365	1,00

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



O IOC para todos os parâmetros foi de 1,00 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 1,00. O IDE, conseqüentemente, foi considerado “ótimo”.

No **Quadro 7** está resumido o controle dos indicadores anuais da EMA barragem Pedreiras, a partir do mês de setembro de 2020 quando ela completou o primeiro ano de monitoramento dos parâmetros meteorológicos.

Quadrimestre	Mês	Período de referência	Período de monitoramento (anual)	Dias	Dias de monitoramento	IOC (anual)	IDE (anual)
6º	30º	Set/20	out/19 até set/20	366*	350	0,96	Ótimo
	31º	Out/20	nov/19 até out/20	366*	350	0,96	Ótimo
	32º	Nov/20	dez/19 até nov/20	366*	366	1,00	Ótimo
	33º	Dez/20	jan/20 até dez/20	366*	360	0,98	Ótimo
7º	34º	Jan/21	fev/20 até jan/21	366*	358	0,98	Ótimo
	35º	Fev/21	mar/20 até fev/21	365	357	0,98	Ótimo
	36º	Mar/21	abr/20 até mar/21	365	357	0,98	Ótimo
	37º	Abr/21	maio/20 até abr/21	365	357	0,98	Ótimo
8º	38º	Mai/21	junho/20 até maio/21	365	357	0,98	Ótimo
	39º	Jun/21	julho/20 até junho/21	365	357	0,98	Ótimo
	40º	Jul/21	ago/20 até julho/21	365	357	0,98	Ótimo
	41º	Ago/21	set/20 até ago/21	365	357	0,98	Ótimo
9º	42º	Set/21	out/20 até set/21	365	363	0,99	Ótimo
	43º	Out/21	nov/20 até out/21	365	363	0,99	Ótimo
	44º	Nov/21	dez/20 até nov/21	365	363	0,99	Ótimo
	45º	Dez/21	jan/21 até dez/21	365	363	0,99	Ótimo

Quadrimestre	Mês	Período de referência	Período de monitoramento (anual)	Dias	Dias de monitoramento	IOC (anual)	IDE (anual)
10º	46º	Jan/22	fev/21 até jan/22	365	365	1,00	Ótimo
	47º	Fev/22	mar/21 até fev/22	365	365	1,00	Ótimo
	48º	Mar/22	abr/21 até mar/22	365	365	1,00	Ótimo
	49º	Abr/22	maio/21 até abr/22	365	365	1,00	Ótimo

\* Considerando o ano bissexto.

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

Os dados consolidados para o período do 10<sup>a</sup> quadrimestre apresentaram os índices IOC mais elevados desde o início do seu monitoramento (1,00), isso se deve ao correto funcionamento da EMA que não apresentou falhas no monitoramento e nem no registro dos dados em nenhum dos parâmetros.

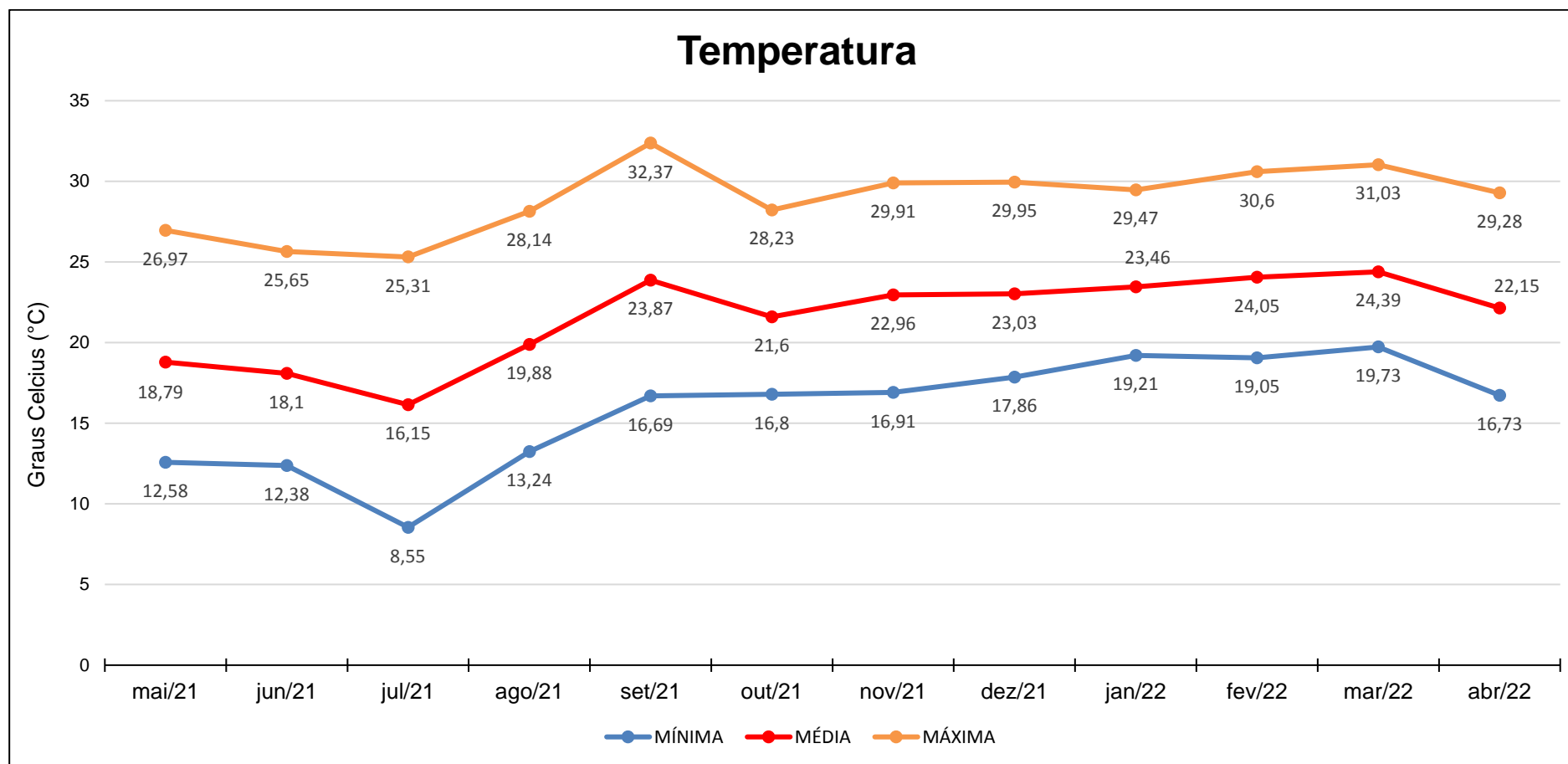


Gráfico 9 - Temperatura (°C) de maio de 2021 a abril de 2022.

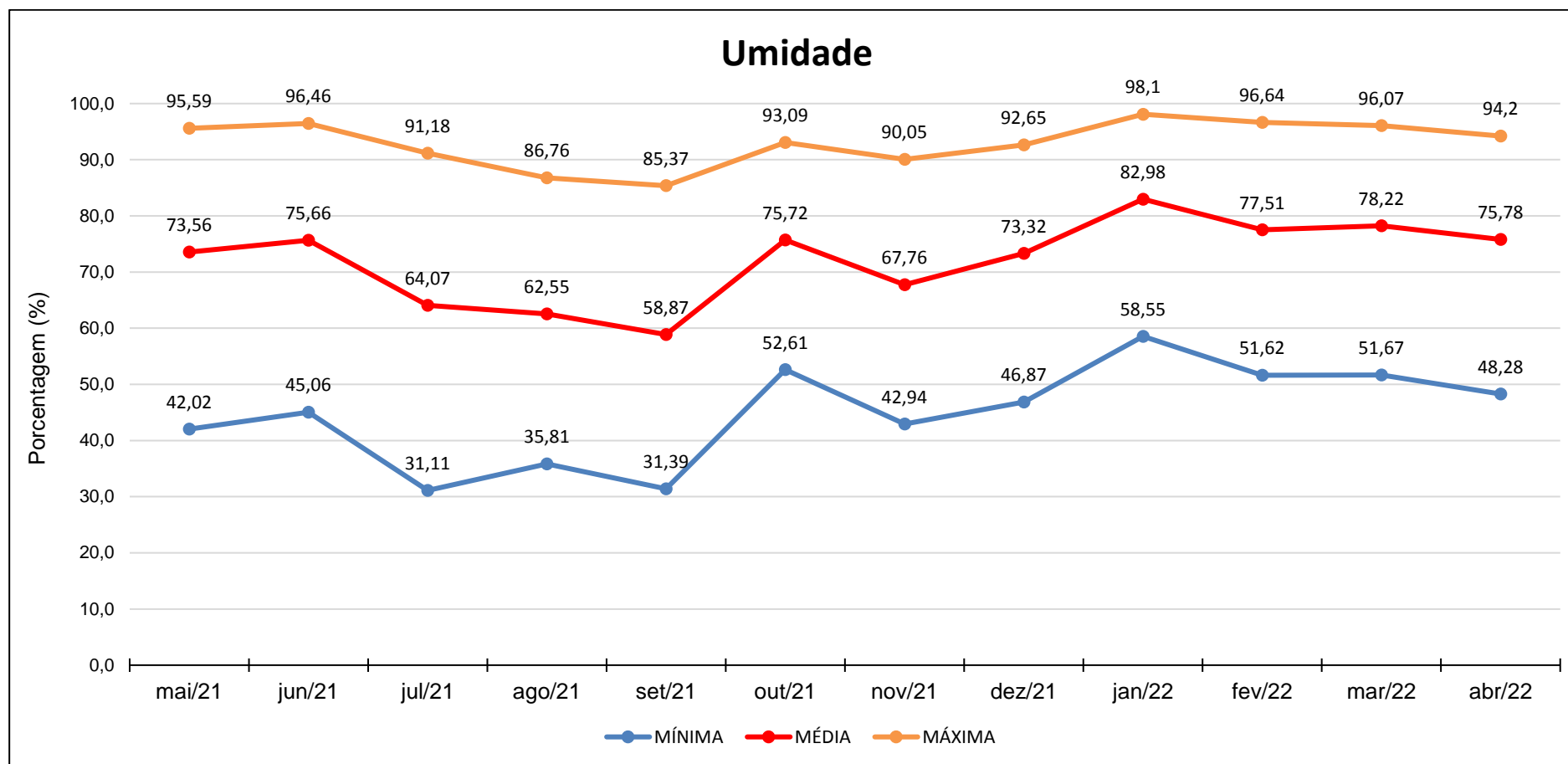


Gráfico 10 - Umidade (%) de maio de 2021 a abril de 2022.

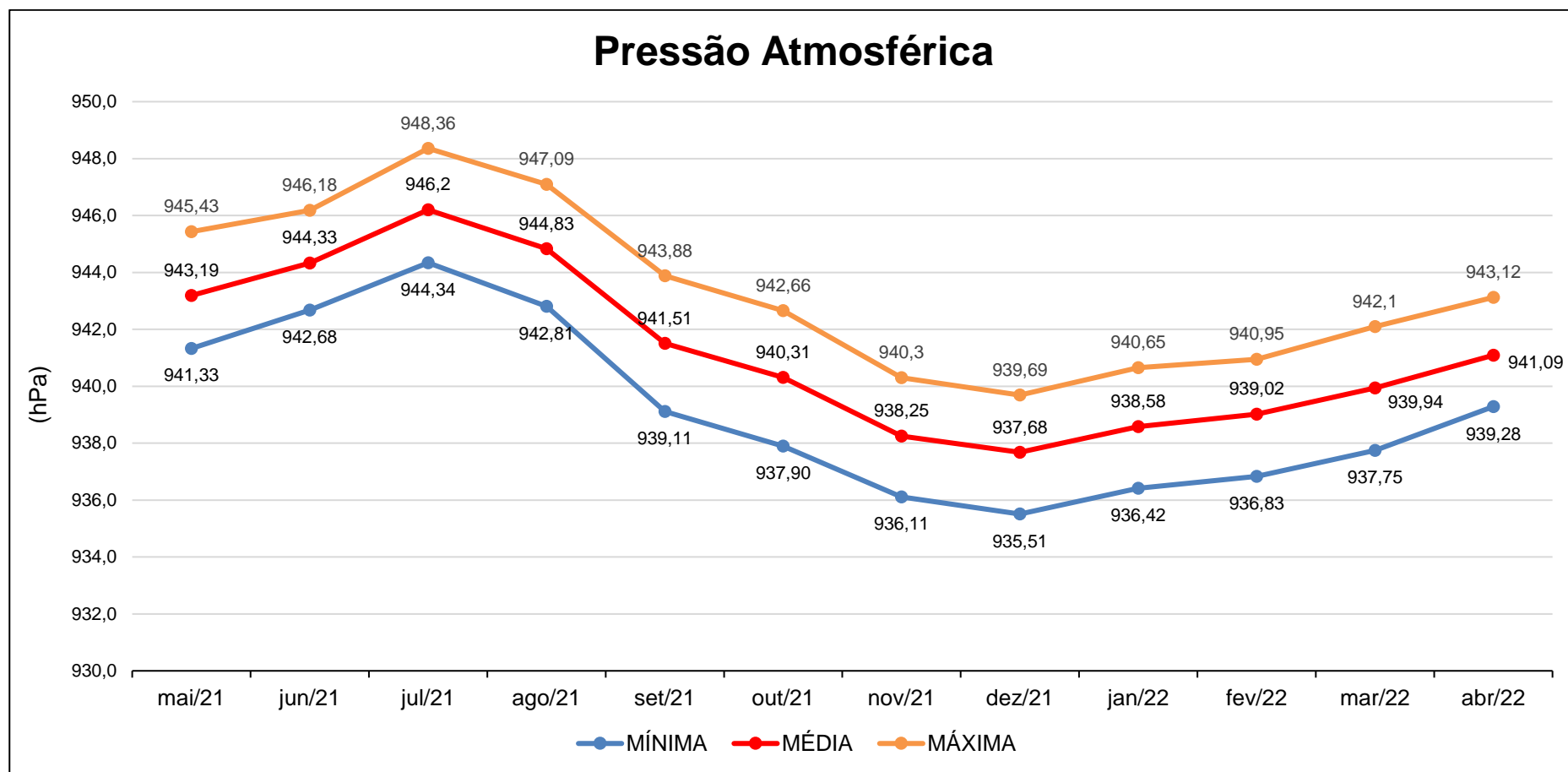


Gráfico 11 - Pressão Atmosférica (hPa) de maio de 2021 a abril de 2022.

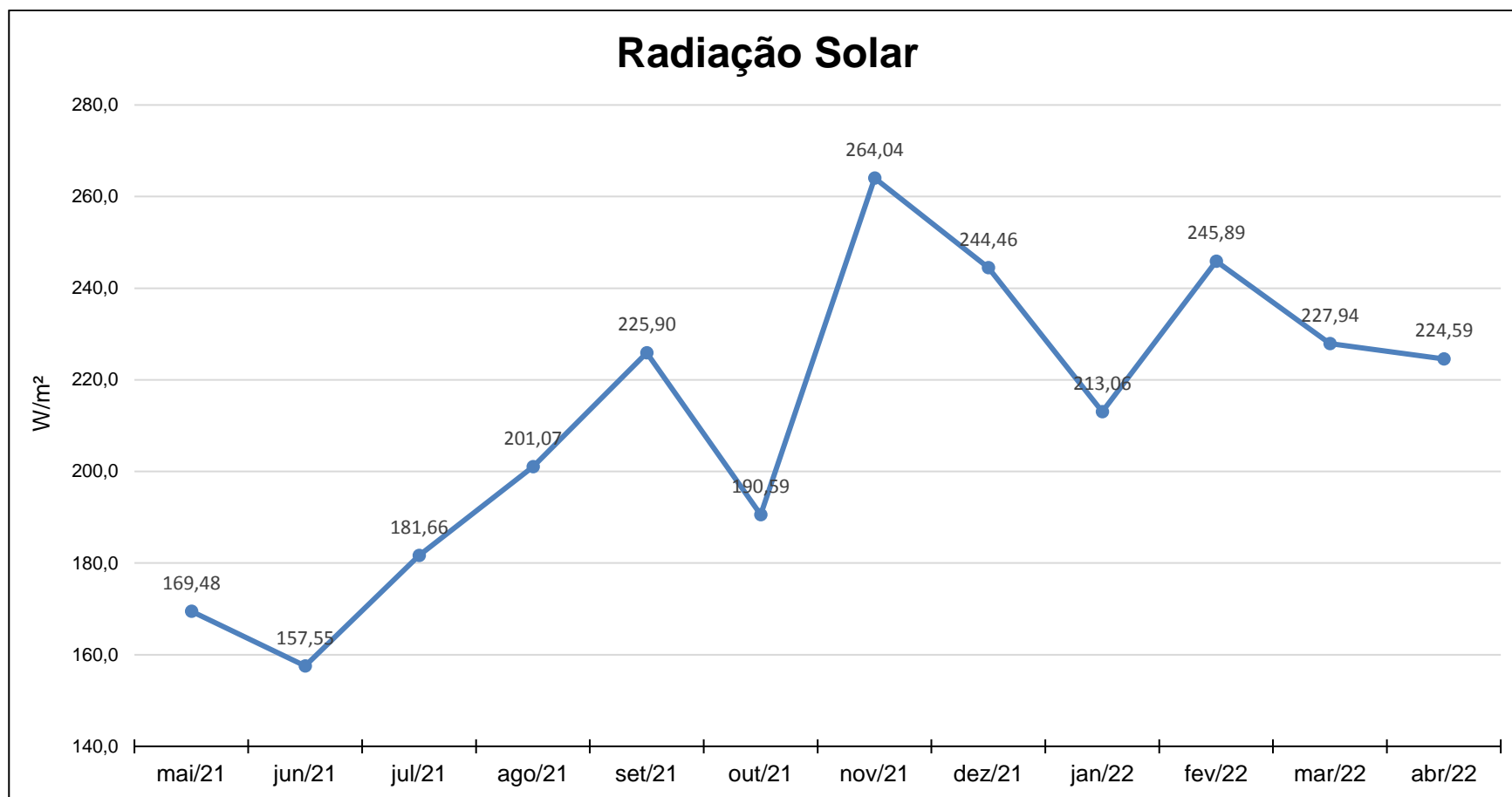


Gráfico 12 - Radiação Solar (W/m<sup>2</sup>) de maio de 2021 a abril de 2022.

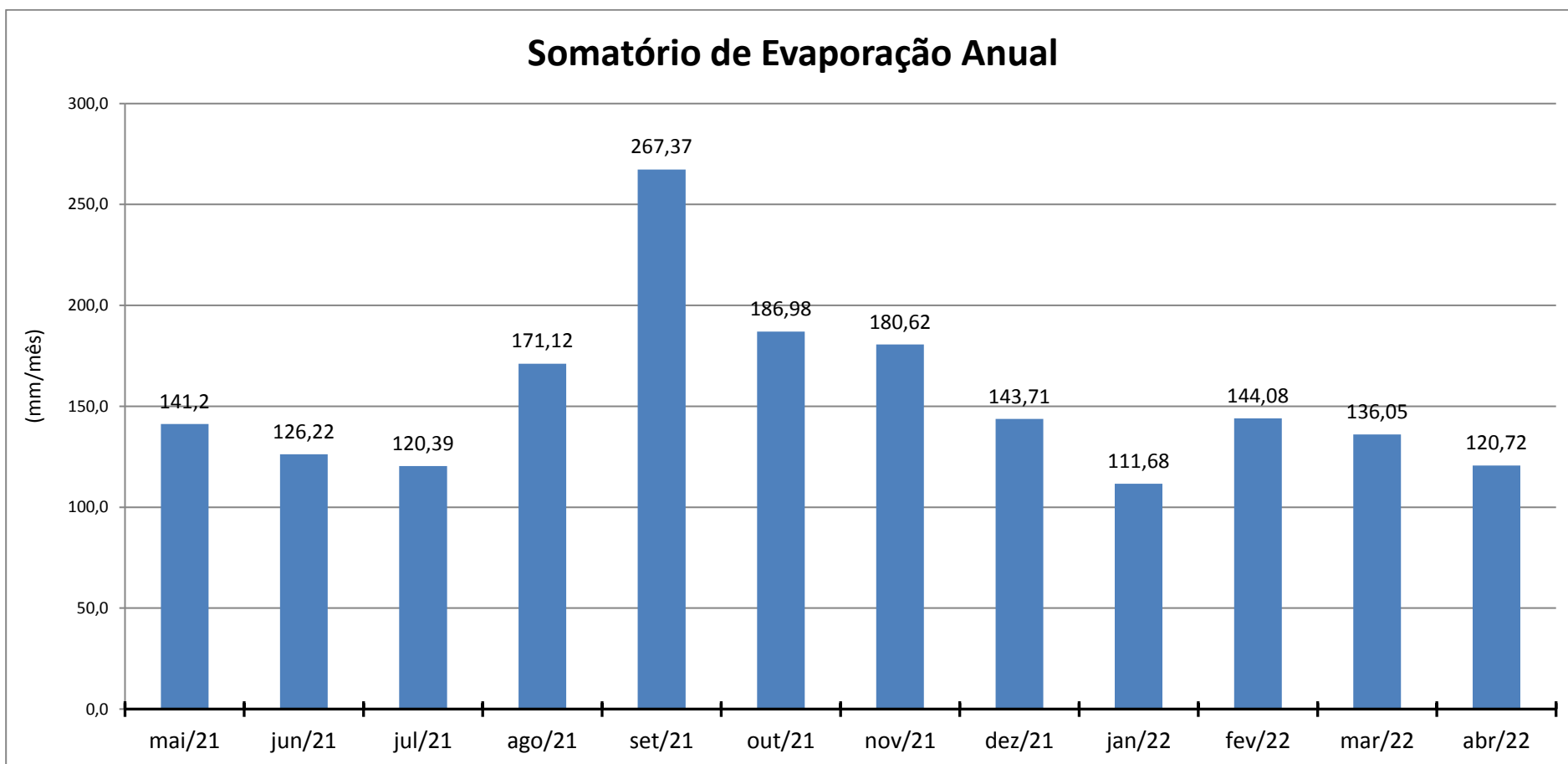


Gráfico 13 - Evaporação (mm) de maio de 2021 a abril de 2022.

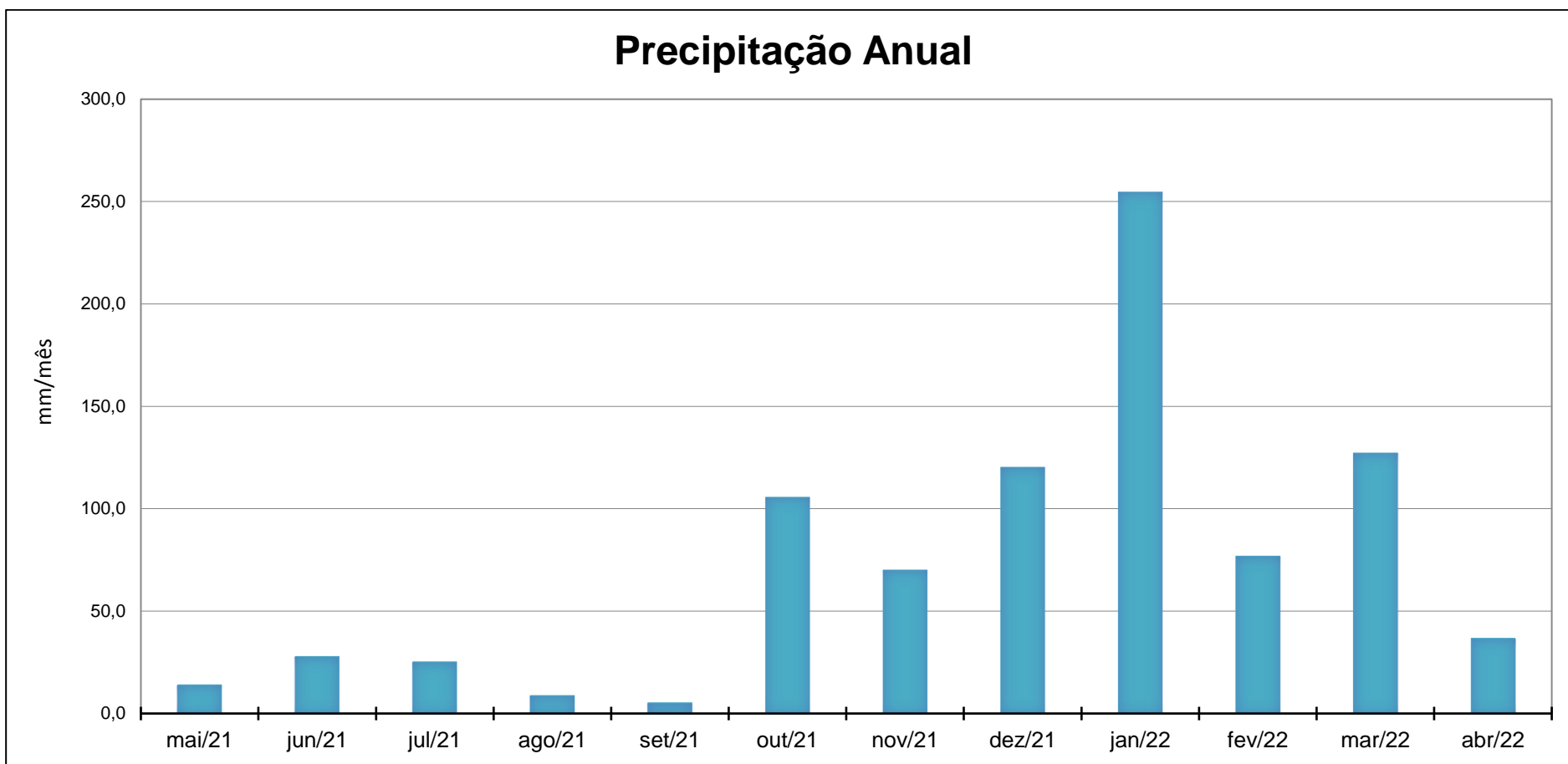


Gráfico 14 – Precipitação mensal de maio de 2021 a abril de 2022.



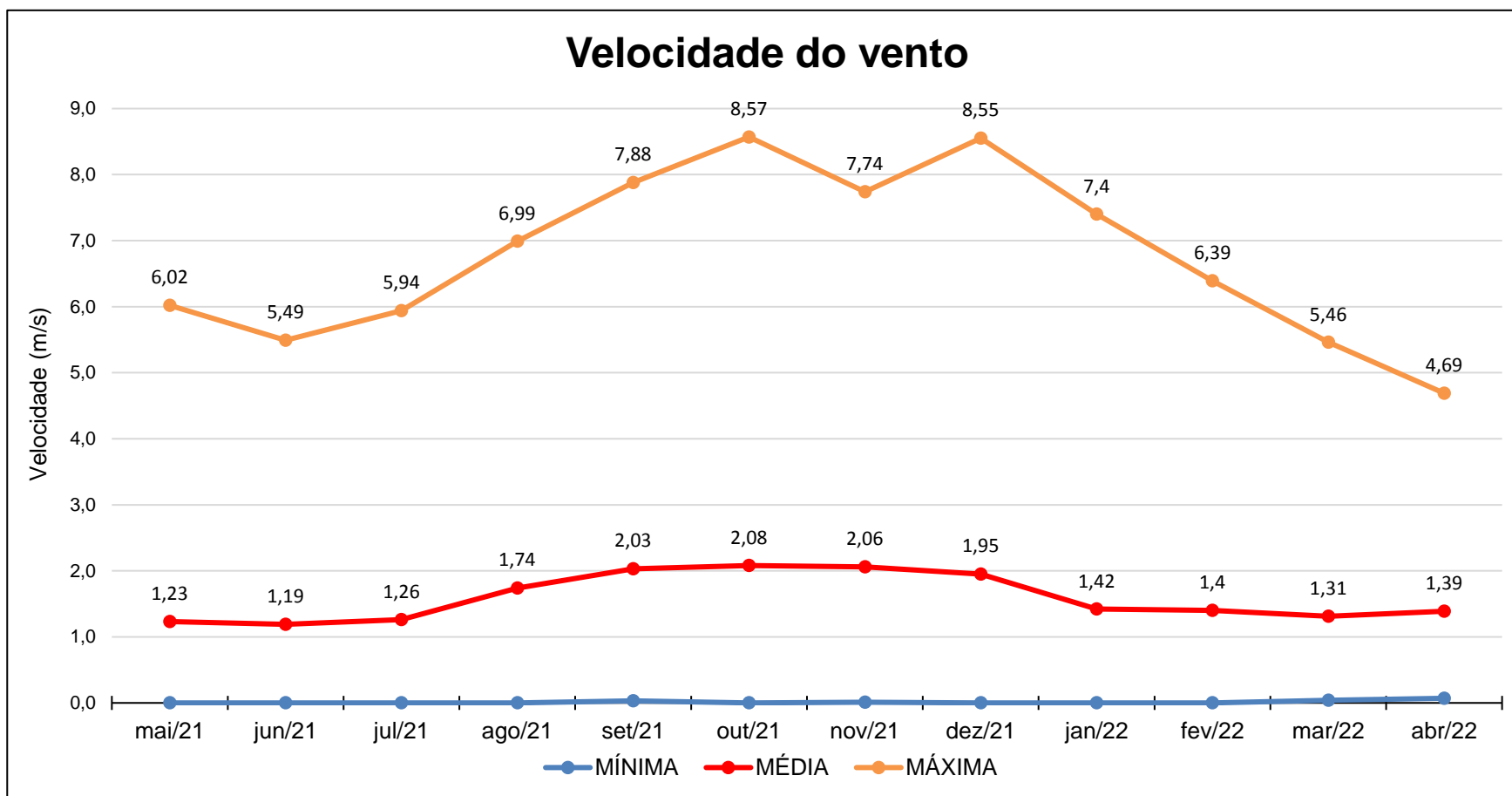


Gráfico 15 – Velocidade do vento de maio de 2021 a abril de 2022.

No cenário anual dos dados, pode-se notar que, a respeito dos parâmetros climáticos obteve-se as seguintes sínteses.

A respeito da temperatura, nota-se que a máxima registrada foi no mês de setembro de 2021, com valor de 32,37 °C, e a mínima foi em julho de 2021 com valor de 8,55 °C. A média total das temperaturas registradas ficou em 21,48 °C, conforme apresentado no **Gráfico 9**.

O parâmetro da umidade acompanha a variação das chuvas, no **Gráfico 10** a curva da umidade média apresenta queda entre junho e setembro de 2021, com ascendência em outubro de 2021. E o período de umidade mais baixa é em julho de 2021 com destaque para a mínima de 31,11%. A média total do ano de amostragem ficou em torno de 72,16%.

A pressão atmosférica, que representa a força exercida por unidade de área, neste caso a força exercida pelo ar em um determinado ponto da superfície. Se a força exercida pelo ar aumenta em um determinado ponto, consequentemente a pressão também aumentará. Essas diferenças de pressão têm uma origem térmica estando diretamente relacionadas com a radiação solar e os processos de aquecimento das massas de ar. A maior Pressão Atmosférica registrada no período foi no mês de julho de 2021, sendo o valor de 948,38 hectopascal (hPa), enquanto a mínima registrada durante o período dezembro/2021 foi de 935,51 hPa (**Gráfico 11**). Por sua vez a média anual da Pressão Atmosférica foi 941,24 hPa.

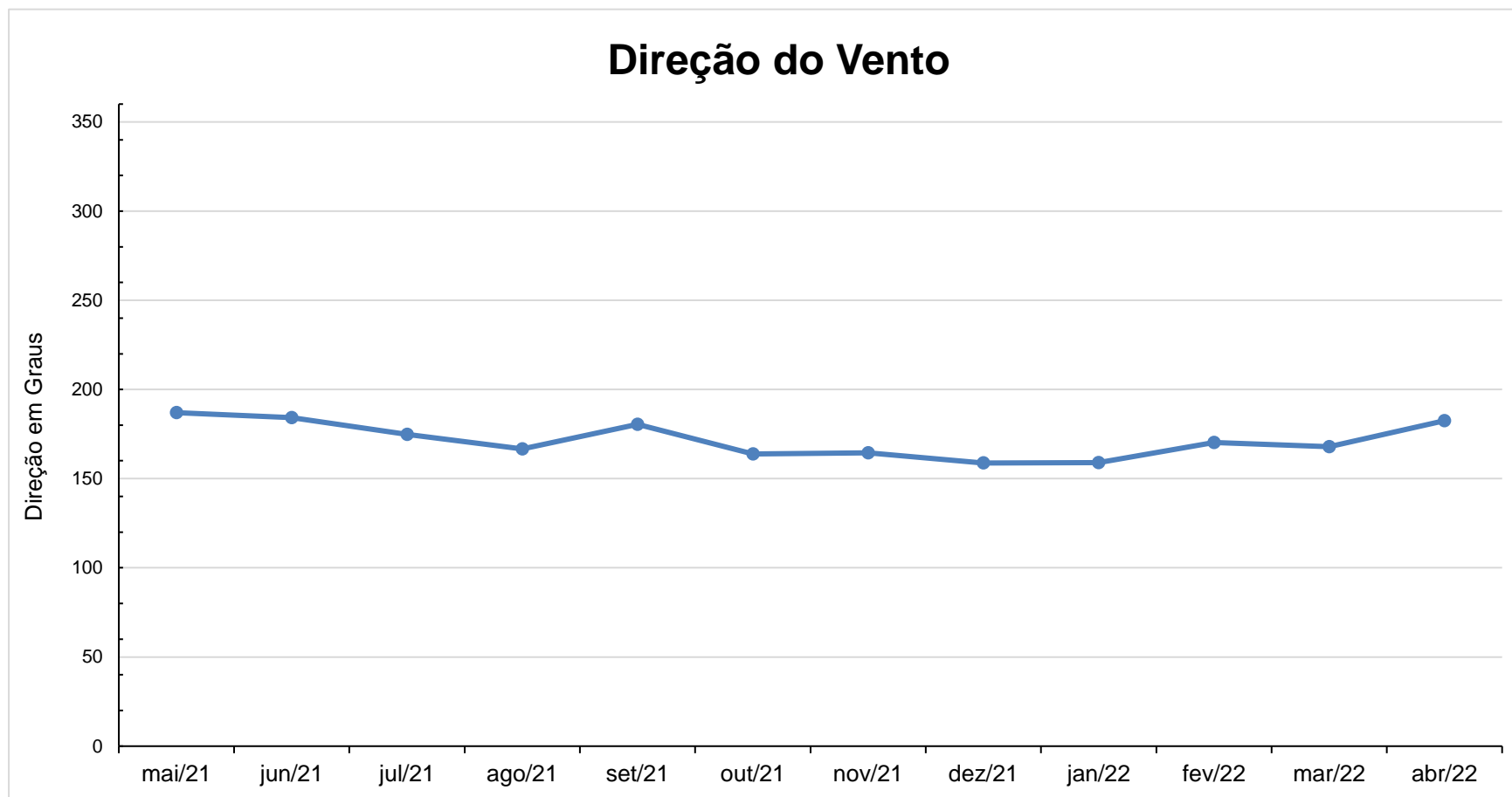
O parâmetro de radiação solar, representado no **Gráfico 12**, indica um registro máximo em novembro de 2021, com 264,04 W/m<sup>2</sup>. Por sua vez o menor índice de radiação solar registrado foi em junho de 2021, quando foi 157,55 W/m<sup>2</sup>. O registro médio foi de 212,19 W/m<sup>2</sup> ao longo do ano.

O **Gráfico 13** representa o potencial de evaporação de água, através da leitura do tanque do reservatório da EMA. Os índices mais altos de evaporação ocorrem como consequência de um período de baixas precipitações e altos índices de radiação, sendo assim os valores mais elevados de evaporação potencial se concentram nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2021.

As chuvas, como já esperado para o tipo de clima local da área da Barragem Pedreira, se concentram no período entre outubro a dezembro de 2021, com o seu ápice nos meses de janeiro a março de 2022. E o período mais seco se concentra nos meses de maio a setembro de 2021, conforme o **Gráfico 14**.

A velocidade do vento, representada no **Gráfico 15**, apresentou o valor mais elevado de máxima velocidade em outubro de 2021 quando registrou-se 8,57 m/s, enquanto as mínimas registradas, em todos os meses representaram dias com ausência de correntes de vento, isto é, vento em 0 m/s. A velocidade média anual ficou em 1,59 m/s, mantendo-se muito estável durante todo o ano, sendo classificada como de grau 2 na escala de intensidade dos ventos de Beaufort, que se denomina como Brisa Leve.

A representação da direção do vento do compilado anual é representada no **Gráfico 16**, onde a direção apresenta uma média anual de 171,63°. A linha pontilhada vermelha no indica a linha de tendência dos valores em graus da direção do vento, que se mantém predominantemente entre 150° e 190°, indicando a direção sul-sudeste (SSE).



**Gráfico 16** – Direção do Vento do período de maio de 2021 a abril de 2022.

#### 4.3.4 Análise comparativa da EMA Barragem Pedreira

A compilação dos dados da estação meteorológica automática da Barragem Pedreira foi analisada em relação à classificação do clima local da área do empreendimento, com estações meteorológicas próximas e ainda com o EIA Barragens Pedreira e Duas Pontes – Volume II – Diagnóstico do Meio Físico, Tomo 1 – Texto (parte 1).

O clima da área da Barragem Pedreira é classificado como Clima Tropical com inverno seco, onde apresenta características como, aproximadamente metade da porcentagem da chuva anual concentrada em apenas três meses do ano, mais de 45% da chuva anual ocorre nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com precipitações anuais superiores a 750 mm. A temperatura do mês mais frio do ano fica em média de 18°C e o mês mais quente com médias superiores a 22°C.

A partir dos dados do Portal Agrometeorológico e Hidrológico do Estado de São Paulo – mantido em conjunto com a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG), do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) é possível fazer algumas comparações, porém levando em consideração a diferença de localização das estações meteorológicas consultadas.

Foram analisados os dados da EMA-BP com os de 4 municípios no entorno da área da Barragem Pedreira, sendo eles Amparo, Jaguariúna, Morungaba e Campinas. Estas estações foram escolhidas pois estes municípios apresentam a mesma classificação climática que a região da Barragem Pedreira, Clima Tropical com inverno seco e pela maior proximidade.

Os **Gráficos 17 a 19** contêm a comparação mensal entre os dados de temperatura média, umidade relativa média e acumulo de precipitação.

O **Gráfico 17** mostra a temperatura média entre as cinco estações, a linha de tendência das quatro estações (Amparo, Morungaba, Jaguariuna e Campinas) é muito semelhante entre janeiro e maio de 2022, exceto com a linha de tendência da Barragem Pedreira, que apresenta elevação da temperatura a partir de janeiro/22 e queda a partir de março/22.

Comparando os valores do **Gráfico 18**, os dados comparativos das estações mostram uma variação da umidade relativa média entre janeiro e abril de 2022.

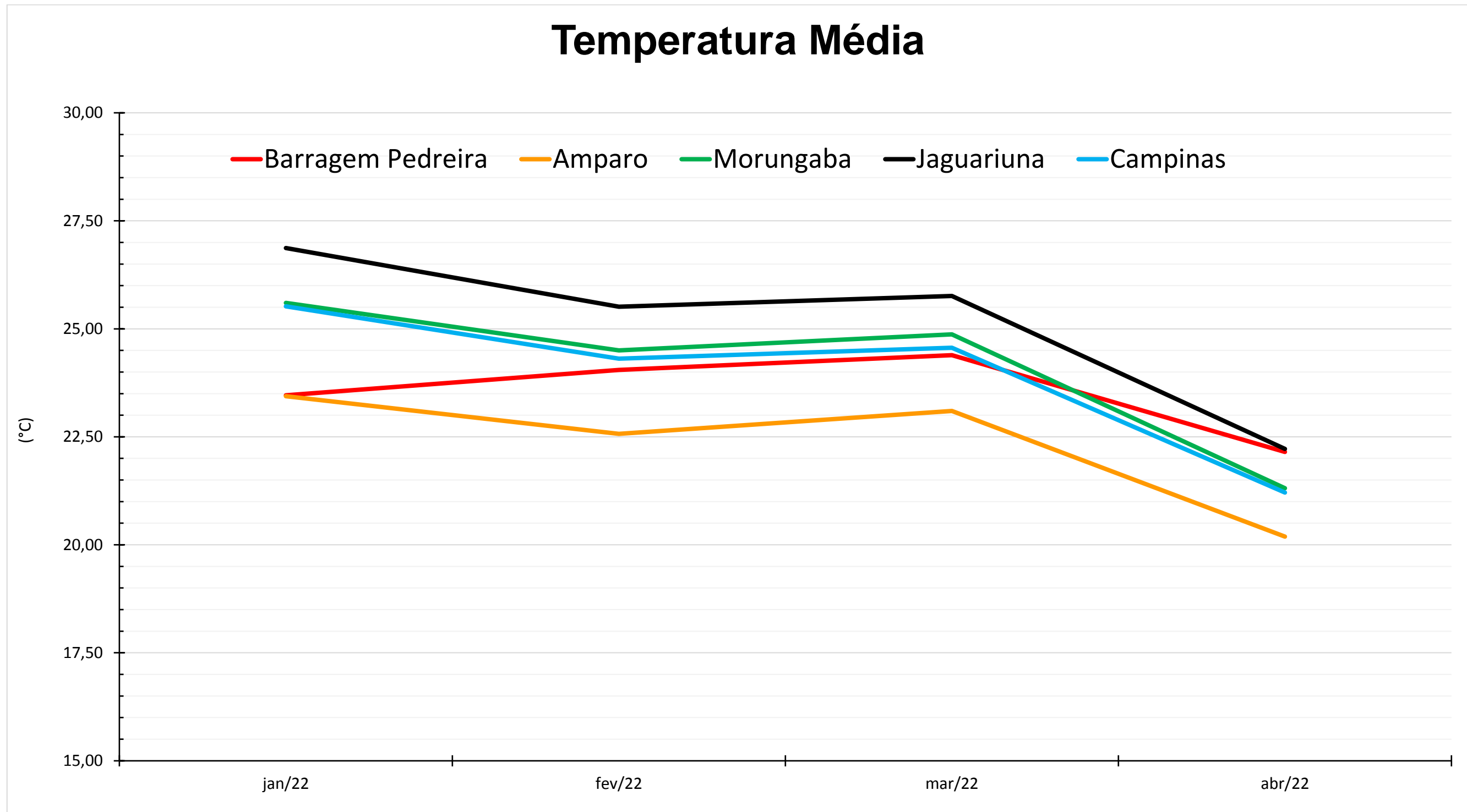


Gráfico 17 – Comparação entre a temperatura média do ar das cinco estações meteorológicas.

# Umidade Relativa Média

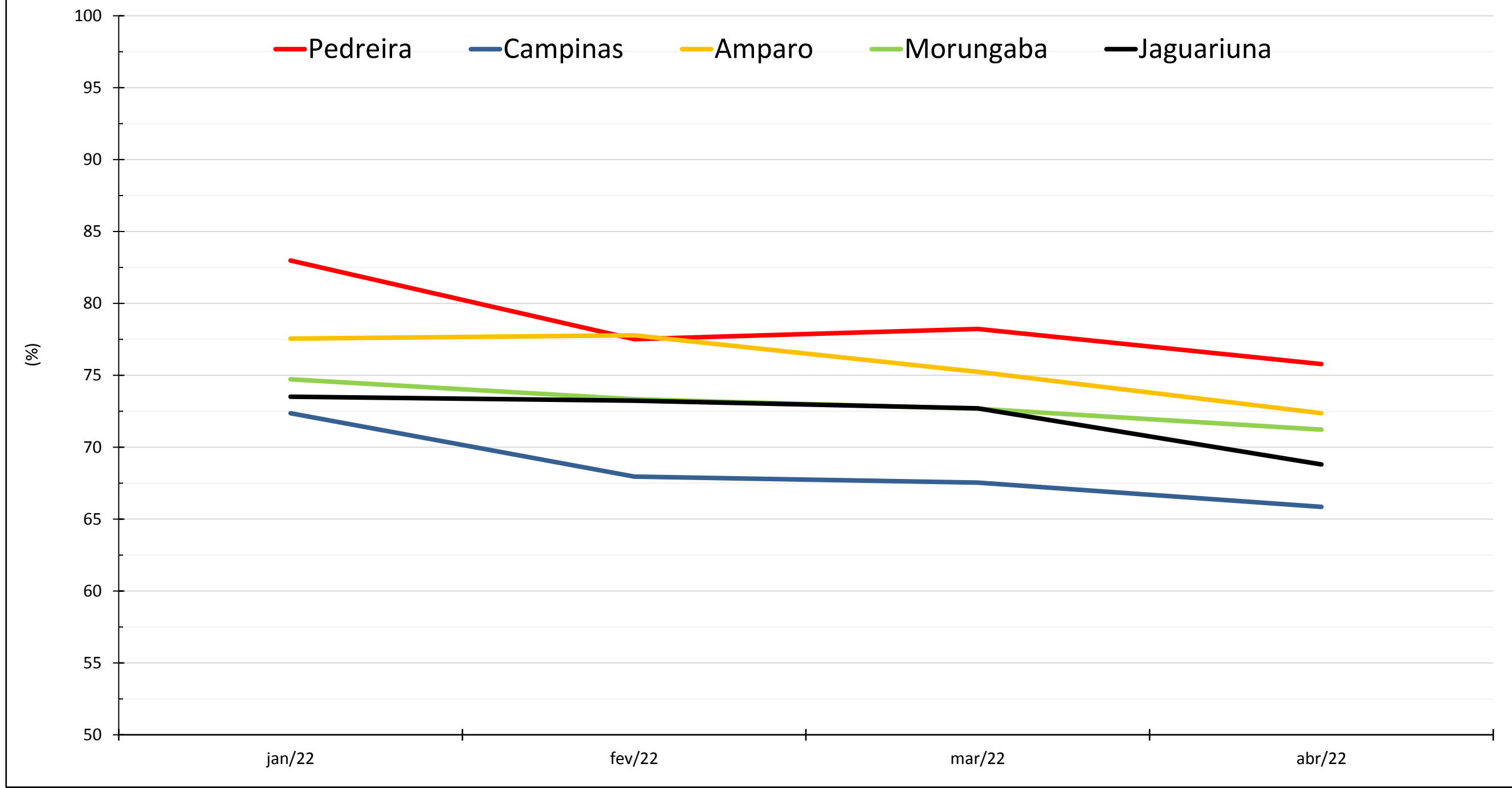


Gráfico 18 - Comparação entre a umidade relativa média do ar das cinco estações meteorológicas.

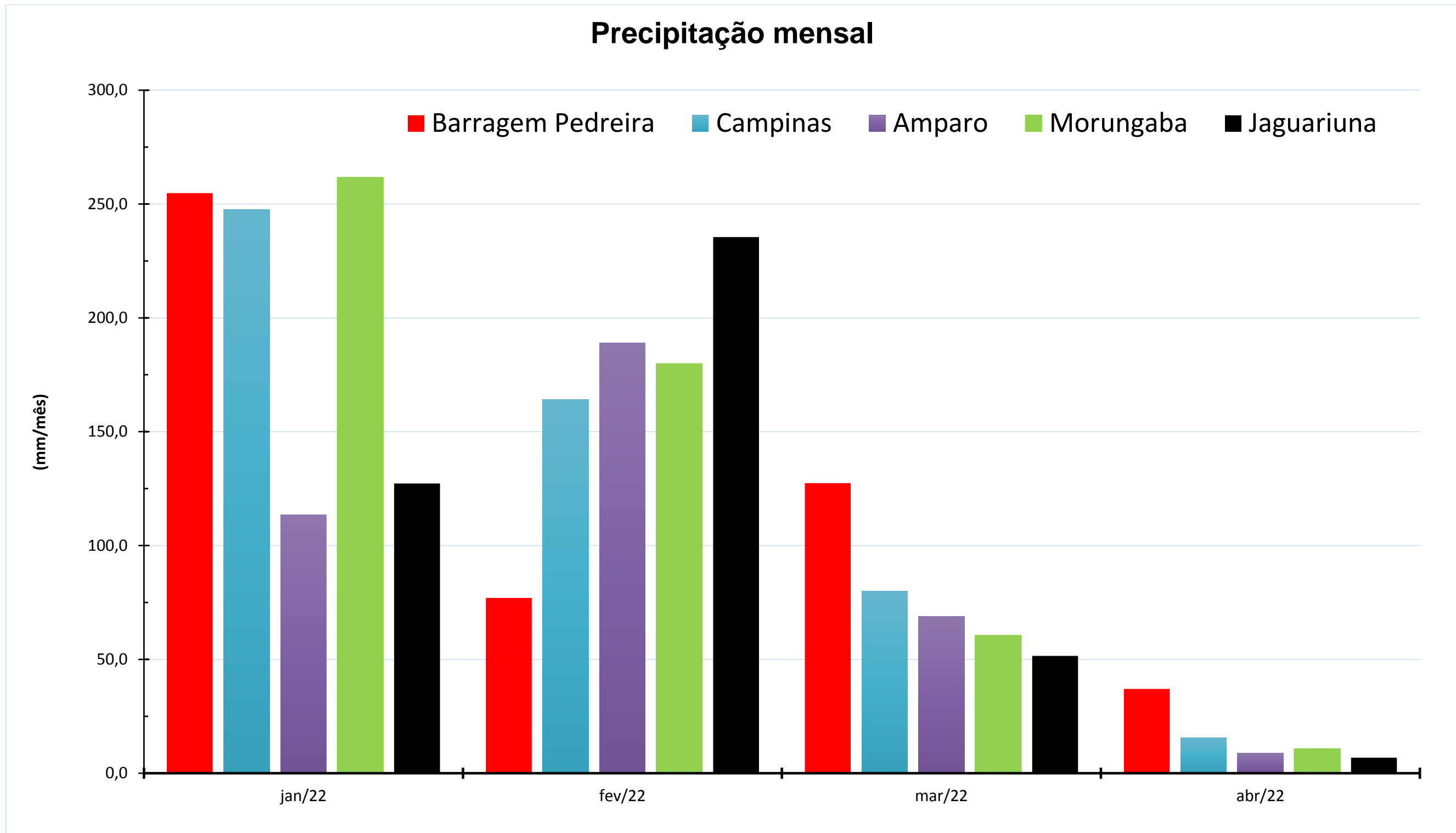


Gráfico 19 - Comparação entre o acumulado de precipitação mensal das cinco estações meteorológicas.



O período deste quadrimestre representa parte do período chuvoso nos municípios em questão, assim a precipitação acumulada mensal das cinco estações (**Gráfico 19**) apresentou valores diferentes, sendo Morungaba a cidade com maior valor acumulado de precipitação no mês de janeiro, Jaguariúna no mês de fevereiro e Barragem Pedreira nos meses de março e abril.

#### 4.4 Planejamento das Próximas Atividades

No próximo período será dada continuidade as atividades de monitoramento, tratamento e armazenamento dos dados da EMA Barragem Pedreira, também a manutenção preventiva e limpeza dos equipamentos para garantir um perfeito funcionamento e aquisição de dados sem inconsistências.

---

## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5.

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Aquisição da Estação Meteorológica Automática – EMA								█	█			
Instalação da Estação Meteorológica Automática – EMA									█	█		
Monitoramento e coleta de dados									█	█	█	█
Relatório Mensal	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Quadrimestral					█				█			

Quadro 8 – Cronograma - Ano 1.

↑  
Início da  
Obra

↑  
Início das atividades  
de desvio do rio

Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Monitoramento e coleta de dados												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 9 – Cronograma - Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Monitoramento e coleta de dados												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 10 - Cronograma – Ano 3.

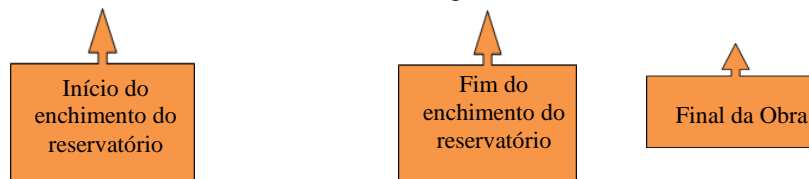
Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Monitoramento e coleta de dados												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 11 – Cronograma – Ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Monitoramento e coleta de dados												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 12 – Cronograma - Ano 5.

- PREVISTO**
- REALIZADO**
- REPROGRAMADO**
- FINALIZADO**





# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO III - Programa de Monitoramento Hidrológico

**Maio/2022**

**Período: Janeiro a Abril 2022**



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



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***10º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Hidrológico***

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMH

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Janeiro a abril  
2022**

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2.	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	9
3.	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	10
3.1.	<b>EQUIPE TÉCNICA</b> .....	10
4.	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO</b> .....	11
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	11
4.1.2	Atendimento às Metas .....	11
4.1.3	Indicadores .....	12
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	18
4.3.1	Campanhas de Medição de Descarga Líquida (vazão) .....	18
4.3.2	Resumo das Campanhas de Medição de Descarga Líquida – Vazão .....	20
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	23
5.	<b>CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO</b> .....	24
6.	<b>ANEXO</b> .....	32

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.....	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.....	11
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	11
Quadro 4 – Indicadores.....	12
Quadro 5 - Localização dos Postos de Monitoramento.....	13
Quadro 6 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.....	14
Quadro 7 - Resumo das campanhas realizadas anteriormente.....	16
Quadro 8 – Campanhas realizadas durante o período deste relatório quadrimestral.....	18
Quadro 9 – Relação das campanhas realizadas no quadrimestre e os respectivos anexos.....	20
Quadro 10 – Resumo das Campanhas de medição – PHM.....	22
Quadro 11 – Resumo das Campanhas de medição – PHJ.....	23
Quadro 12 – Cronograma – Ano 1.....	26
Quadro 13 – Cronograma - Ano 2.....	27
Quadro 14 – Cronograma – Ano 3.....	28
Quadro 15 – Cronograma – Ano 4.....	29
Quadro 16 – Cronograma – Ano 5.....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Pedreira. ....17

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Estação Hidrométrica Automática no PHM (Data: 21/01/2022). .....	18
Foto 2 – Medida de descarga líquida no PMH (Data: 21/01/2022).....	18
Foto 3 – Amostragem de Sedimento do Fundo no PSED. (Data: 15/02/2022). .....	19
Foto 4 – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PHJ. (Data: 15/02/2022). .....	19
Foto 5 – Estação Hidrométrica Automática no PHM (Data: 28/03/2022). .....	19
Foto 6 – Medida de descarga líquida no PHM (Data: 28/03/2022).....	19
Foto 7 – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PSED. (Data: 23/04/2022). .....	19
Foto 8 – Estação hidrológica no PHJ. (Data: 24/04/2022).....	19

## 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

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 BP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **10º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Hidrológico referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 20 de maio de 2022.



## 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 Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas 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 janeiro a 30 de abril de 2022**.

Esse programa tem como objeto permitir uma avaliação mais detalhada das vazões afluentes do rio Jaguari, 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 Jaguari de forma a garantir o abastecimento público do município de Pedreira, com atenção especial ao ponto de captação no Rio Jaguari, localizado a 2 km à jusante da futura barragem Pedreira, propiciando a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Jaguari 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 N<sup>o</sup> 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 Pedreira.

*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	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Lucas Quaiatti Vieira	Coordenador dos Programas Ambientais de Meio Físico	Geólogo	CREA 5069785327
Diego Hernane de Freitas Sousa	Analista Ambiental	Geólogo	-
Josiane Simão	Monitor. Hidrológico e Sedimentológico	Engenheira Hídrica	CREA MG-134899/D
Amanda Ronix	Coordenadora de Laboratório	Tecnólogo em Química	CRQ IX 09202409
Rodrigo Oliveira	Revisão de Relatório	Técnico de Nível Médio	-
Samuel Gomes de Mello	Auxiliar de Hidrologia	Técnico de Nível Médio	-
Douglas Sanches Bertelli	Elaboração de Relatório	Técnico de Nível Médio	-
Wellington Augusto de Mello	Auxiliar de Hidrologia e Telemetria	Auxiliar Técnico	-

**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 Jaguari 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 Jaguari e afluente (córrego Entre Montes)
Medições de descarga líquida para atualização de curvas de descargas	Em atendimento	Foram realizadas: 31 Campanhas de medições a jusante e; 32 Campanhas de medições a montante.
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	Status		
	Período	PHM	PHJ
Monitorar as variações de vazão	Janeiro 2022	12,88 m <sup>3</sup> /s (29 <sup>a</sup> C)	13,85 m <sup>3</sup> /s (28 <sup>a</sup> C)
	Fevereiro 2022	7,81 m <sup>3</sup> /s (30 <sup>a</sup> C)	8,83 m <sup>3</sup> /s (29 <sup>a</sup> C)
	Março 2022	3,46 m <sup>3</sup> /s (31 <sup>a</sup> C)	4,44 m <sup>3</sup> /s (30 <sup>a</sup> C)
	Abril 2022	2,77 m <sup>3</sup> /s (32 <sup>a</sup> C)	4,57 m <sup>3</sup> /s (31 <sup>a</sup> C)
Monitorar o nível d'água do rio, assim como do futuro reservatório, com especial atenção ao nível d'água no ponto de captação de água para abastecimento do município de Pedreira.	*		

\* Não se aplica para o período

**Quadro 4 – Indicadores.**

### 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Em atendimento às exigências da LI (item 2.12) foi protocolada em 19/09/2018 na Agência Nacional de Águas – ANA, de acordo com OFICIO/SUO/1307/2018, a apresentação do Programa de Monitoramento Hidrológico da Barragem Pedreira – DAEE e a abertura em 29/09/2018, de Processo ao sistema da ANA (e-Protocolo: 011455/2018).
- Protocolo na Agência Nacional de Águas – ANA, do Ofício SUP/1593/2018, de novembro de 2018, sobre o encaminhamento dos Programas de Monitoramento de Hidrológico, Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, Monitoramento Sedimentológico e Biota Aquática, à Agência Nacional de Águas.
- Ao que tange ao plano apresentado através do Ofício SUP/1593/2018, foi emitida em 08 de janeiro de 2019, manifestação e aprovação dos pontos de monitoramentos propostos no Plano.
- No dia 21/03/19 foi realizada reunião de alinhamento entre as equipes técnicas do Consórcio BP, DAEE e Agência de Bacias PCJ para discussão acerca das especificações técnicas dos locais de implantação dos 2 postos hidrométricos propostos.

- Referente à implantação do Posto Hidrométrico de Montante (PHM), em 24 de julho de 2019 a empresa construtora, recebeu o “Termo de Autorização para Implantação de Estação Fluviométrica/Pluviométrica”, no qual a proprietária do imóvel autoriza a implantação de posto fluviométrico/pluviométrico de montante do reservatório.
- Em setembro de 2019 foi instalado o posto hidrométrico a Montante – PHM no rio Jaguari, localizado à margem esquerda, nas coordenadas (UTM) aproximadas: 7.476.445 m S e 305.519 m E, zona 23K.
- Em setembro de 2019 foi instalado o posto sedimentométrico no córrego Entre-Montes, afluente da margem direita do rio Jaguari. 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.
- Em outubro de 2019 foi instalado o posto hidrométrico a Jusante - PHJ no rio Jaguari, localizado a margem direita, nas coordenadas (UTM) 305200 m E e 7483549 m S (zona 23 K).
- Os postos de monitoramento hidrométrico foram assim definidos: - PHM (Posto Hidrométrico de Montante), PSed localizado no córrego Entre-Monte e PHJ (Posto Hidrométrico de Jusante). A localização dos postos hidrométricos é apresentada no **Quadro 5** 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 5** - Localização dos Postos de Monitoramento.

- O **Quadro 6**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 6** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

- 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 Pedreira

Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Setembro/2019	1ª – (07/09/2019)	-
Outubro/2019	2ª – (23/10/2019)	1ª – (24/10/2019)
Novembro/2019	3ª – (25/11/2019)	2ª – (25/11/2019)

Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Dezembro/2019	4ª – (27/12/2019)	3ª – (28/12/2019)
Janeiro/2020	5ª – (01/02/2020)	4ª – (31/01/2020)
Fevereiro/2020	6ª – (21/02/2020)	5ª – (22/02/2020)
Março/2020	7ª – (04/03/2020)	6ª – (05/03/2020)
Abril/2020	8ª – (06/04/2020)	7ª – (07/04/2020)
Maio/2020	9ª – (26/05/2020)	8ª – (25/05/2020)
Junho/2020	10ª – (22/06/2020)	9ª – (23/06/2020)
Julho/2020	11ª – (24/07/2020)	10ª – (23/07/2020)
Agosto/2020	12ª – (19/08/2020)	11ª – (18/08/2020)
Setembro/2020	13ª – (25/09/2020)	12ª – (26/05/2020)
Outubro/2020	14ª – (29/10/2020)	13ª – (30/10/2020)
Novembro/2020	15ª – (26/11/2020)	14ª – (27/11/2020)
Dezembro/2020	16ª - (19/12/2020)	15ª - (19/12/2020)
Janeiro/2021	17ª – (25/01/2021)	16ª – (26/01/2021)
Fevereiro/2021	18ª – (17/02/2021)	17ª – (18/02/2021)
Março/2021	19ª – (22/03/2021)	18ª – (23/03/2021)
Abril/2021	20ª – (26/04/2021)	19ª – (27/04/2021)
Maio/2021	21ª – (21/05/2021)	20ª – (22/05/2021)
Junho/2021	22ª – (24/06/2021)	21ª – (25/06/2021)
Julho/2021	23ª – (24/07/2021)	22ª – (24/07/2021)
Agosto/2021	24ª – (27/08/2021)	23ª – (26/08/2021)
Setembro/2021	25ª – (24/09/2021)	24ª – (23/09/2021)



Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Outubro/2021	26ª – (22/10/2021)	25ª – (23/10/2021)
Novembro/2021	27ª – (25/11/2021)	26ª – (26/11/2021)
Dezembro/2021	28ª – (09/12/2021)	27ª – (08/12/2021)

**Quadro 7** - Resumo das campanhas realizadas anteriormente.

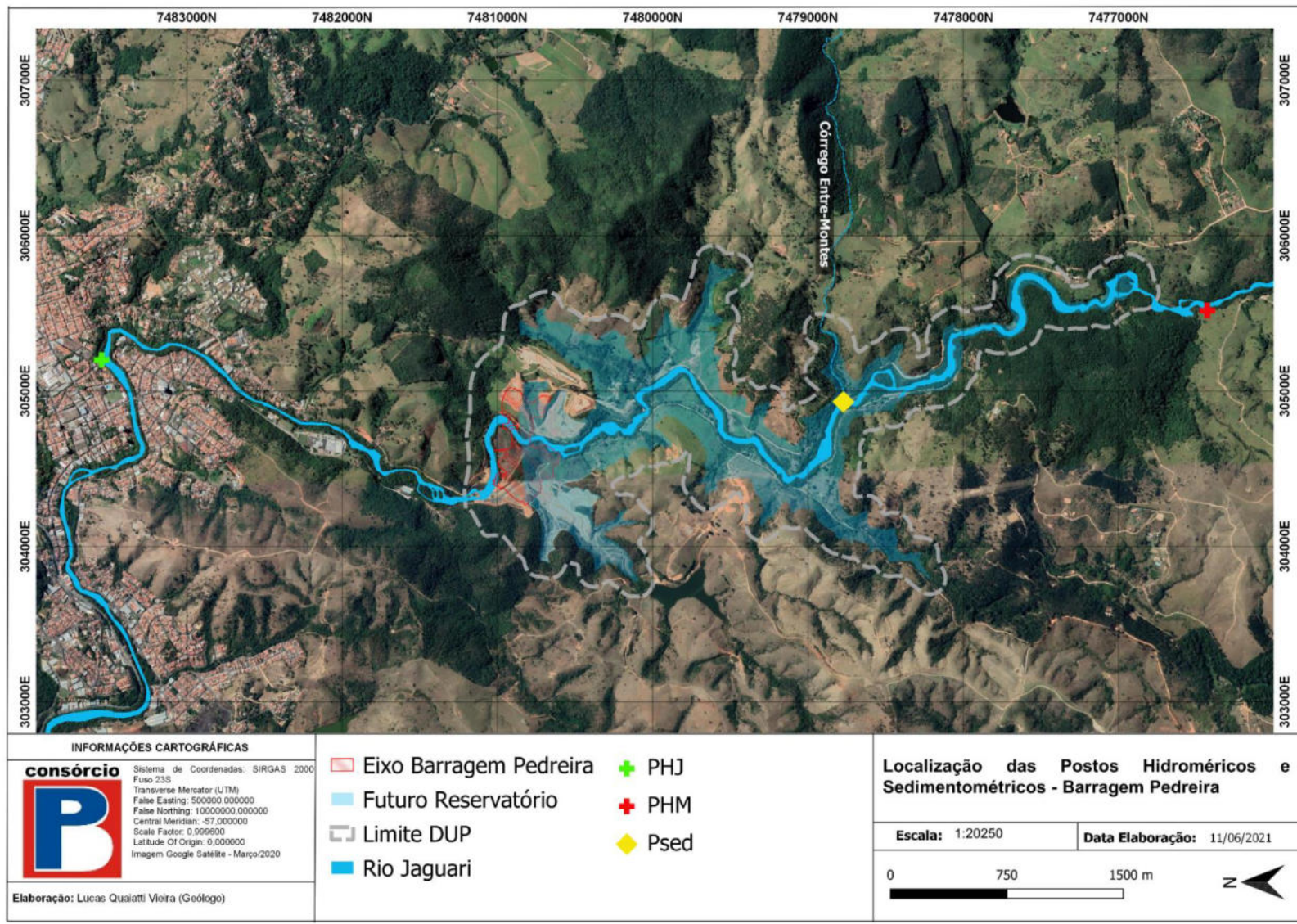


Figura 1 - Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Pedreira.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

No período de janeiro a abril de 2022 foram realizadas quatro (4) Campanhas de medição de descarga líquida no Posto Hidrométrico de Montante - PHM e quatro (4) Campanhas no Posto Hidrométrico de Jusante – PHJ, conforme **Quadro 8**.

Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Janeiro/2022	29ª – (21/01/2022)	28ª – (21/01/2022)
Fevereiro/2022	30ª – (16/02/2022)	29ª – (15/02/2022)
Março/2022	31ª – (25/03/2022)	30ª – (26/03/2022)
Abril/2022	32ª – (23/04/2022)	31ª – (24/04/2022)

**Quadro 8** – Campanhas realizadas durante o período deste relatório quadrimestral.

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

Nas mesmas datas das campanhas, também foram realizadas as manutenções dos postos hidrométricos, apresentadas nos Relatórios de Operação e Manutenção da Rede Hidrológica. A seguir, é apresentado o registro fotográfico das atividades de monitoramento e da manutenção dos postos.



**Foto 1** – Estação Hidrométrica Automática no PHM (Data: 21/01/2022).



**Foto 2** – Medida de descarga líquida no PMH (Data: 21/01/2022).



**Foto 3** – Amostragem de Sedimento do Fundo no PSED. (Data: 15/02/2022).



**Foto 4** – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PHJ. (Data: 15/02/2022).



**Foto 5** – Estação Hidrométrica Automática no PHM (Data: 28/03/2022).



**Foto 6** – Medida de descarga líquida no PHM (Data: 28/03/2022).



**Foto 7** – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PSED. (Data: 23/04/2022).



**Foto 8** – Estação hidrológica no PHJ. (Data: 24/04/2022).

### 4.3.2 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 Jaguari a montante (PHM) e jusante (PHJ) do futuro reservatório.

Os resultados das Campanhas realizadas no período de janeiro a abril de 2022, são apresentados nos Relatórios de Operação e Manutenção da Rede Hidrológica do PHM e do PHJ conforme o **Quadro 9**.

Período	Campanha PHM	Campanha PHJ	Relatório em anexo
Janeiro/2021	29 <sup>a</sup>	28 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0322-01-AS-RQA-0010.01- PMH</b>
Fevereiro/2021	30 <sup>a</sup>	29 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0322-01-AS-RQA-0010.02- PMH</b>
Março/2021	31 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0322-01-AS-RQA-0010.03- PMH</b>
Abril/2021	32 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	<b>ANEXO 0322-01-AS-RQA-0010.04- PMH</b>

**Quadro 9** – Relação das campanhas realizadas no quadrimestre e os respectivos anexos.

Os resumos das Campanhas de medição realizadas no período de setembro de 2019 a dezembro de 2021 são apresentados nos **Quadros 10 e 11**.

RESUMO DAS MEDIÇÕES - POSTO HIDROMÉTRICO DE MONTANTE - PHM		
Campanhas/Data	Cota (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
1 <sup>a</sup> C - 07/09/2019	2,76	4,36
2 <sup>a</sup> C - 23/10/2019	2,67	3,01
3 <sup>a</sup> C - 25/11/2019	2,72	3,76
4 <sup>a</sup> C - 27/12/2019	3,03	9,05
5 <sup>a</sup> C – 01/02/2020 <sup>(1)</sup>	3,2	16,60

RESUMO DAS MEDIÇÕES - POSTO HIDROMÉTRICO DE MONTANTE - PHM		
Campanhas/Data	Cota (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
6ªC – 21/02/2020	3,01	9,25
7ªC – 04/03/2020	3,20	14,97
8ªC – 06/04/2020	2,84	6,02
9ªC – 26/05/2020	2,75	4,10
10ªC – 22/06/2020	2,69	2,13
11ªC – 24/07/2020	2,72	3,40
12ªC – 18/08/2020	2,76	4,45
13ªC – 25/09/2020	2,77	4,13
14ªC – 29/10/2020	2,69	2,71
15ªC – 27/11/2020	2,64	2,70
16ªC – 19/12/2020	3,03	9,45
17ªC – 25/01/2021	2,90	6,61
18ªC – 17/02/2021	3,07	10,53
19ªC – 22/03/2021	2,85	5,35
20ªC – 27/04/2021	2,70	3,32
21ªC – 22/05/2021	2,66	2,41
22ªC – 24/06/2021	2,71	1,36
23ªC – 20/07/2021	2,90	1,45
24ªC – 26/08/2021	2,58	2,24
25ªC – 24/09/2021	2,56	1,45
26ªC – 22/10/2021	2,74	3,99
27ªC – 25/11/2021	2,77	1,56
28ªC – 08/12/2021	2,76	1,00
29ªC – 21/01/2022	3,18	12,88
30ªC – 16/02/2022	3,04	7,81

RESUMO DAS MEDIÇÕES - POSTO HIDROMÉTRICO DE MONTANTE - PHM		
Campanhas/Data	Cota (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
31ªC – 26/03/2022	2,78	3,46
32ªC – 23/04/2022	2,70	2,77

(1) – Data referente a campanha de janeiro/2020.

**Quadro 10** – Resumo das Campanhas de medição – PHM.

RESUMO DAS MEDIÇÕES POSTO HIDROMÉTRICO DE JUSANTE - PHJ		
Campanhas/Data	Cota (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
1ªC - 22/10/2019	3,39	1,57
2ªC - 25/11/2019	3,41	4,22
3ªC - 27/12/2019	3,64	11,73
4ªC – 31/01/2020	3,54	8,63
5ªC – 22/02/2020	4,00	27,78
6ªC – 05/03/2020	3,7	14,59
7ªC – 07/04/2020	3,49	6,66
8ªC – 26/05/2020	3,45	5,06
9ªC – 23/06/2020	3,40	3,68
10ªC – 23/07/2020	3,39	3,93
11ªC – 19/08/2020	3,55	8,17
12ªC – 25/09/2020	3,48	5,89
13ªC – 25/09/2020	3,98	3,54
14ªC – 27/11/2020	3,67	3,27
15ªC – 19/12/2020	3,90	3,75
16ªC – 26/01/2021	3,75	8,30
17ªC – 18/02/2021	3,83	12,47

RESUMO DAS MEDIÇÕES POSTO HIDROMÉTRICO DE JUSANTE - PHJ		
Campanhas/Data	Cota (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
18 <sup>a</sup> C – 23/03/2021	3,70	6,85
19 <sup>a</sup> C – 26/04/2021	3,57	3,39
20 <sup>a</sup> C – 21/05/2021	3,54	3,00
21 <sup>a</sup> C – 25/06/2021	3,58	3,49
22 <sup>a</sup> C – 21/07/2021	3,51	2,25
23 <sup>a</sup> C – 21/08/2021	3,50	2,28
24 <sup>a</sup> C – 23/09/2021	3,48	2,02
25 <sup>a</sup> C – 23/10/2021	3,61	3,00
26 <sup>a</sup> C – 25/11/2021	3,59	3,31
27 <sup>a</sup> C – 08/12/2021	3,58	3,22
28 <sup>a</sup> C – 21/01/2022	3,85	13,85
29 <sup>a</sup> C – 15/02/2022	3,73	8,83
30 <sup>a</sup> C – 28/03/2022	3,59	4,44
31 <sup>a</sup> C – 24/04/2022	3,63	4,57

**Quadro 11** – Resumo das Campanhas de medição – PHJ.

#### 4.4 Planejamento das Próximas Atividades

Continuidade na realização de campanhas mensais de medição de descarga líquida e alimentação de banco de dados.



## 5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5.

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.

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMH



Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Definição dos Postos de Controle (Jusante e Montante)	█											
Elaboração de Relatório Técnico de Implantação									█			
Aprovação dos Locais pela ANA	█											
Equalização Técnica dos Equipamentos							█	█				
Aquisição do Equip. Régua Limnimétrica								█				
Aquisição do Equip. Hidrométrico								█				
Implantação dos Equipamentos									█			
Monitoramento das Réguas Linimétricas									█	█	█	█

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Monitoramento do Posto Hidrométrico												
Medição Descarga Líquida												
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Início da Obra

Quadro 12 – Cronograma – Ano 1.

Início das atividades de desvio do rio Desvio

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMH



Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Monitoramento das Réguas Linimétricas												
Monitoramento do Posto Hidrométrico												
Medição Descarga Líquida												
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 13 – Cronograma - Ano 2.

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMH



Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Monitoramento das Réguas Linimétricas	█	█	█	█	█	█						
	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Monitoramento do Posto Hidrométrico	█	█	█	█	█	█						
	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Medição Descarga Líquida	█	█	█	█	█	█						
	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)												
									█			
Relatório Mensal	█	█	█	█	█	█						
	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Quadrimestral	█				█							
	█				█				█			

Quadro 14 – Cronograma – Ano 3.

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMH

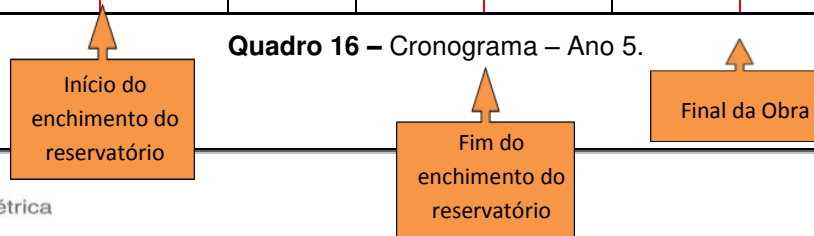


Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Monitoramento das Réguas Linimétricas												
Monitoramento do Posto Hidrométrico												
Medição Descarga Líquida												
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 15 – Cronograma – Ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Monitoramento das Réguas Linimétricas												
Monitoramento do Posto Hidrométrico												
Instalação de Limnígrafo no Corpo da Estrutura da Barragem												
Medição Descarga Líquida												
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 16 – Cronograma – Ano 5.



	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	FINALIZADO



## **6. ANEXO**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMH.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.02-PMH.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.03-PMH.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.04-PMH.**

---

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMH.**

# RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

## BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUARI – SP



JANEIRO DE 2022

**Data:** 25/01/2022

**Nº Relatório:** 01

**Nº da Revisão:** Rev00

**Elaborado por:** Rodrigo Pereira de Oliveira

**Revisado:** Rodrigo Pereira de Oliveira

**Autorizado:** Josiane Mendonça Simão

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	Amostragem dos sedimentos em suspensão	10
4.4.2.	Análise das amostras de sedimentos em suspensão	10
4.4.3.	Amostragem de sedimentos do leito	11
4.4.4.	Análise das amostras de sedimentos do leito	11
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	11
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	12
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	13
5.1.	<i>Estação PFM</i>	13
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	21
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	26
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	34
6.1.	<i>PFM</i>	34
6.2.	<i>PSED Córrego Entre Montes</i>	34
6.3.	<i>PFJ</i>	34
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	35

## 1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **Consórcio BP KPE-CETENCO**, a CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2022:

**Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.**

ETAPAS	01/22
1ª COM	X

\*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à instalação, operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a BARRAGEM PEDREIRA.

## 3. REDE HIDROMÉTRICA

A BARRAGEM PEDREIRA fica situada sob às coordenadas 22° 46' 10.82" de Latitude Sul e 46° 54' 07.34" de Longitude Oeste, no Rio Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Pedreira e Campinas – SP. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.



Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados da estação hidrológica.

**Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.**

Código	Estação	Rio	Coordenadas
N/C	PFM	JAGUARI	Lat.: 22°48'31.50"S Long.: 46°53'41.70"O
N/C	PSED	CÓRREGO ENTRE MONTES	Lat.: 22°47'14.20" S Long.: 46°54'0.50" O
N/C	PFJ	JAGUARI	Lat.: 22°46'10.82" S Long.: 46°54'07.34" O

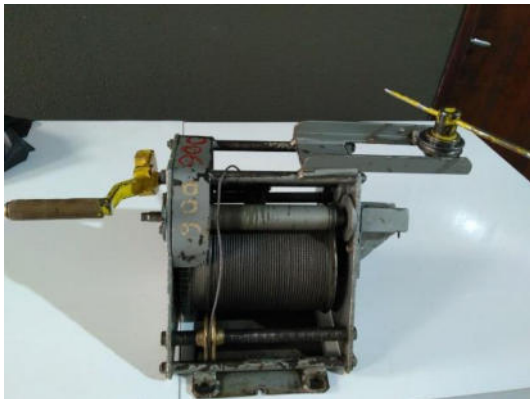
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Guincho Hidrométrico (AOTT).
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

**Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.**



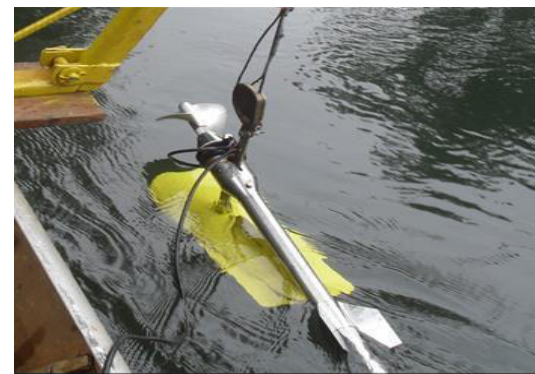
Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico



## 4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Florisvaldo Antonio Roberto – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Antonio Aparecido de Souza – Técnico Hidrometrista;
- Vilmar Bernardo dos Santos – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria.

## 4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

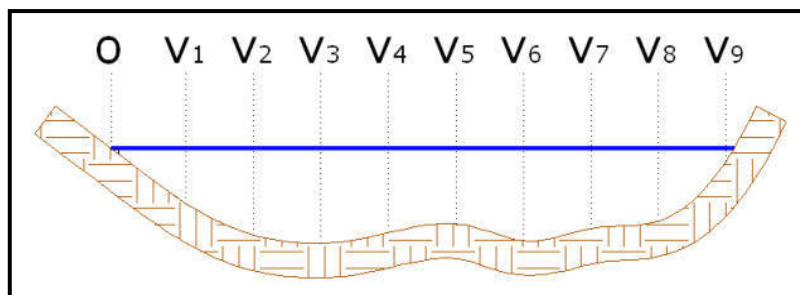


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1:  $q_1 = v_1 \cdot a_1$

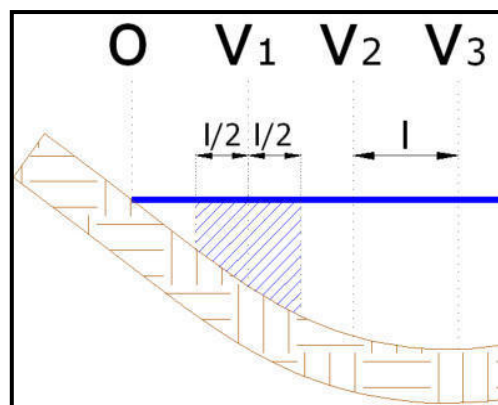


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1.

sendo:

- $q_1$ : vazão parcial da vertical 1 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_1$ : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- $a_1$ : área da seção 1 [m<sup>2</sup>].

Vazão parcial da vertical 2:  $q_2 = v_2 \cdot a_2$

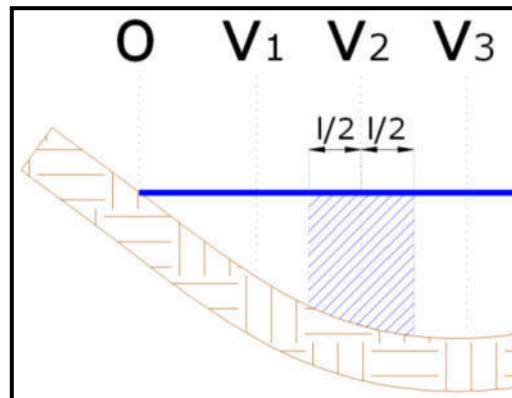


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- $q_2$  vazão parcial da vertical 2 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_2$  velocidade média da vertical 2 [m/s];
- $a_2$  área da seção 2 [m<sup>2</sup>].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$Vm = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$Vm = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$Vm = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$Vm = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$Vm = [Vs + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + Vf]/10$	> 4,0

\* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição  $x$ , como a seguir:

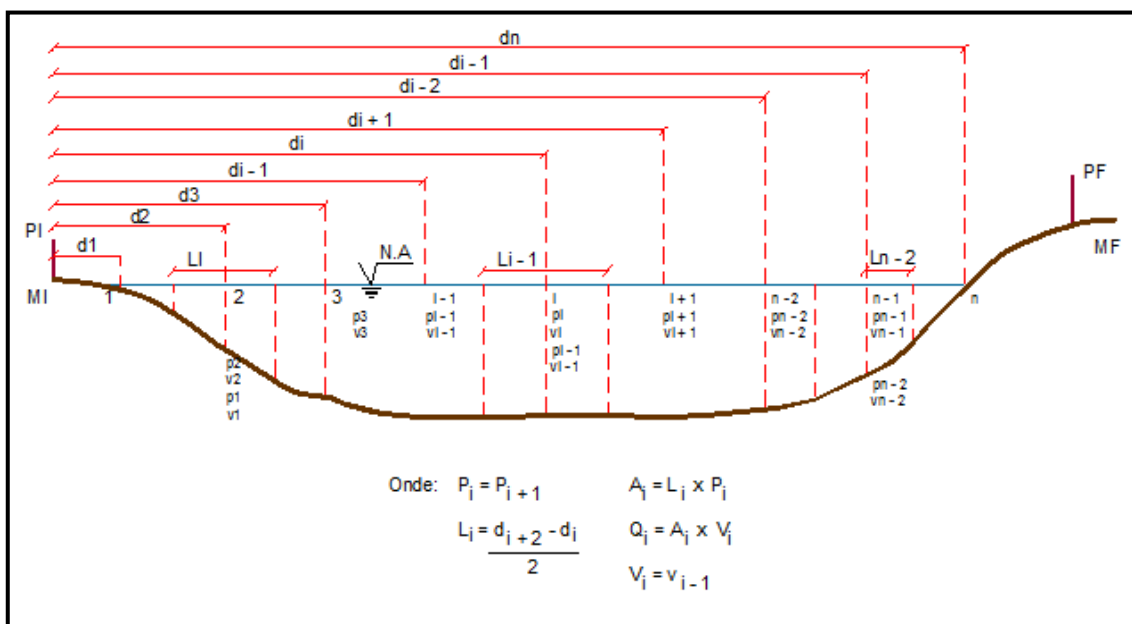


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$

Onde:

- $q_x$  = descarga através da seção parcial  $x$ ;
- $V_x$  = velocidade média da vertical  $x$ ;
- $d_x$  = distância do ponto inicial à velocidade  $x$ ;
- $d_{(x-1)}$  = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$  = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- $p_x$  = profundidade da água na vertical  $x$ ;
- $p_{(x-1)}$  = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$  = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

#### **4.4. Metodologia de amostragem de sedimento**

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

##### **4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão**

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

##### **4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão**

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

#### 4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

#### 4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

#### 4.5. Metodologia de nivelamento

O nivelamento geométrico das réguas limnimétricas é realizado com nível topográfico e baseia-se na diferença de leituras feitas na mira graduada. A precisão é obtida na ordem de milímetros. Na hidrometria, o nivelamento é utilizado para o transporte de cota, nivelamento da seção réguas e levantamento da parte seca da seção transversal.

A cota de um ponto é a distância, medida na vertical, entre um plano horizontal de referência e o ponto em questão. O plano de referência pode ser arbitrário, utilizam-se cotas arbitrárias em um levantamento quando não se dispõe de pontes de altitudes conhecidas na área ou próximo dela. Arbitra-se então a cota de um ponto inicial e procede-se o levantamento altimétrico.

Na execução do nivelamento geométrico, o mesmo deve ser “amarrado” a um ponto (Referência de Nível - RN) de cota (ou altitude) conhecida, no qual é feita uma visada de referência, chamada de visada ré. A leitura feita na visada ré é somada à cota do RN em que a visada foi feita, obtendo-se o plano de referência ou altura do instrumento.

$$AI = COTA \text{ (ponto inicial)} + R$$

Onde: AI – Altura do instrumento;

R – Visada de ré.

Passa-se então para a visada de vante, a qual é feita com a mira graduada sobre o ponto que se pretende atribuir ou verificar uma cota. Para o cálculo da cota desse novo ponto, basta diminuir a visada de vante (V) da altura do instrumento obtida com a visada de ré.

$$COTA \text{ (novo ponto)} = AI - V$$

Pode-se fazer várias leituras de vante para uma única instalação do instrumento, no entanto, a altura do instrumento será a mesma, obtida com uma única visada de ré. Recomenda-se que seja mantida uma certa equidistância horizontal entre as visadas ré e de vante, reduzindo-se assim os efeitos de refração e da curvatura da terra. Pela mesma razão deve-se evitar visadas muito longas (>100m).

Geralmente não é possível levantar todos os pontos desejados com uma única instalação do instrumento. Na mudança de local do instrumento, deve – se fazer uma nova visada de ré, preferencialmente no ponto onde foi feita a última visada de vante da instalação anterior. Determina-se então uma nova altura do instrumento, da qual serão subtraídas as novas visadas de vante.

#### **4.6. Metodologia de levantamento da seção transversal**

Para o levantamento do perfil transversal, é adotado o sentido da esquerda para direita de forma que a disposição plana do perfil fique de montante para jusante.

A parte seca é levantada através de técnicas de topografia com nível topográfico, cotando-se sobre a seção pontos do PI ou PF (Ponto Inicial ou Final) até o NA-ME (Nível d'água Margem Esquerda). A parcela do rio é levantada com guincho hidrométrico sendo cotados diversos pontos ao longo da seção. Por fim, é realizado o levantamento do NA-MD (Nível d'água Margem Direita) até o PI ou PF.

## 5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

### 5.1. Estação PFM

- **DATA: 21/01/2022**
  - Cota da medição: 3,18 m;
  - Vazão: 12,88 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)





### Interior do Painel



### Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível da Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de sedimento em suspensão



PI



PF



## 5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 22/01/2022**
  - Cota da medição: 0,52 m;
  - Vazão: 0,31 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

### Seção de Régua



Nível de Régua



Topo da Régua





1° RN



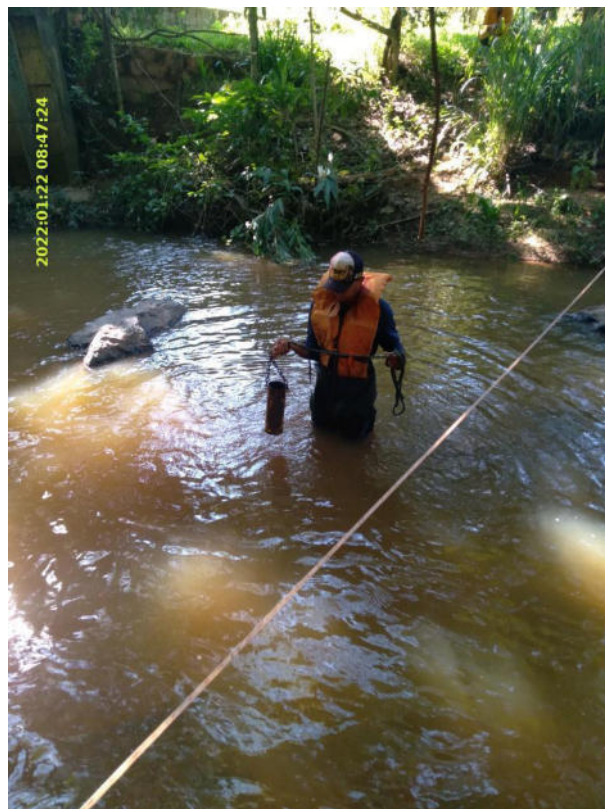
2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento do Fundo



PI



PF



### 5.3. Estação PFJ

- **DATA: 21/01/2022**
  - Cota da medição: 3,85 m;
  - Vazão: 13,85 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

#### Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



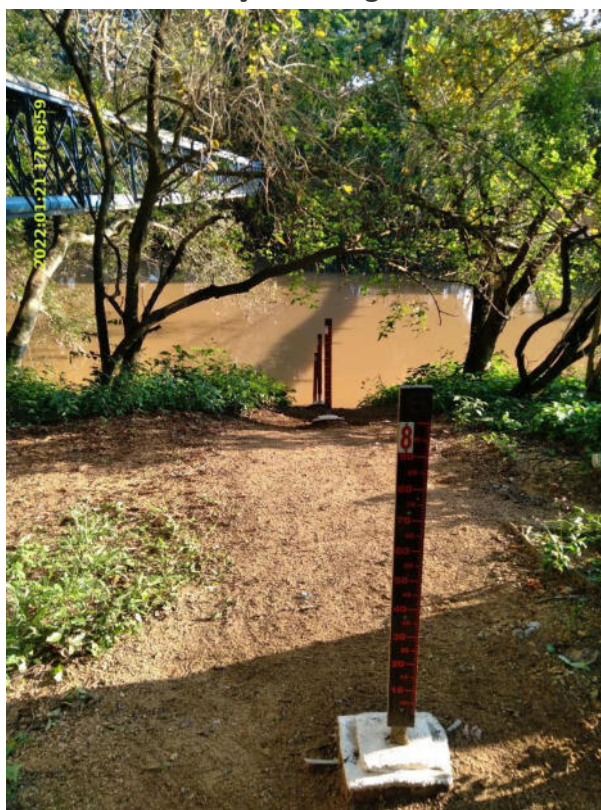
Cone do Pluviômetro Limpo



**Pluviômetro Aberto e Limpo**



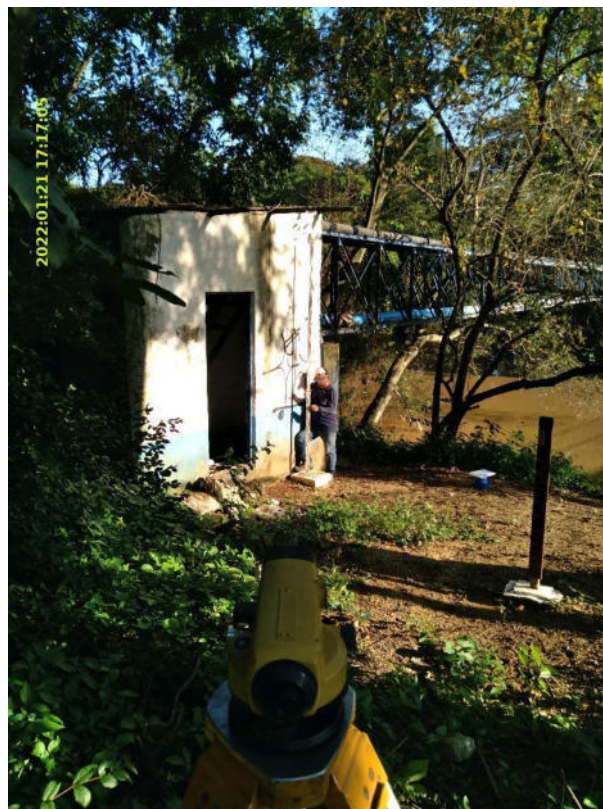
**Seção de Régua**



### Nível da Régua



### Nivelamento





1° RN



2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão



PI



PF



## 6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,18	12,88

### 6.2. PSED Córrego Entre Montes

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
22/01/2022	0,52	0,31

### 6.3. PFJ

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,85	13,850

---

## 7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas instalação, operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFM**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFM

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
2/4	2/7	1	6.054	
4/5		2	7.562	
5/6				
6/7				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	7:48	Cota Inicial	3,18
		Hora Final	12:20	Cota Final	3,18
Realizado	Inspecção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X





## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



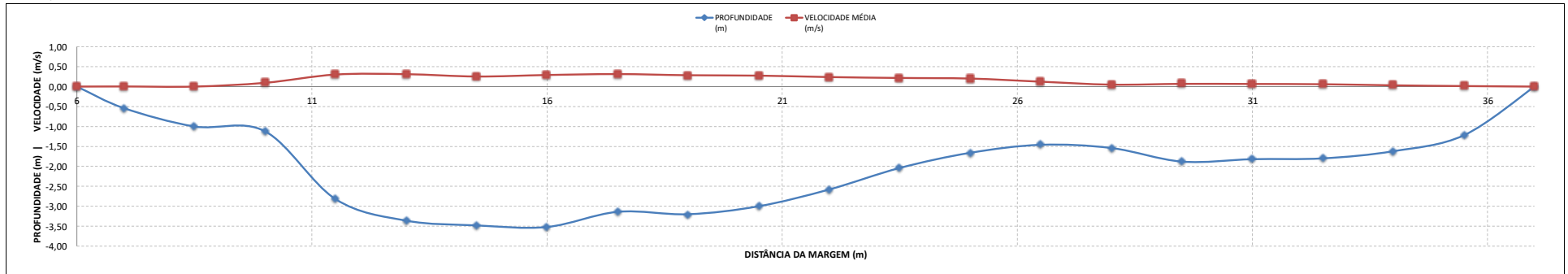
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN <sup>B</sup> )				RESULTADOS															
DATA	21/01/2022			A				B				PROF. MÉDIA				2,05 m							
HORA DE INÍCIO	08:10			SE N<	0			0,26155				-0,00777				VELOCIDADE MÉDIA				0,20 m/s			
HORA DE TÉRMINO	10:00			SE N=>	0			0,26155				-0,00777				ÁREA MOLHADA				63,41 m <sup>2</sup>			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,18															LARGURA DA SEÇÃO				42,50 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,18															LARGURA DO RIO				31,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA			PI-IA	6,00 m											VAZÃO TOTAL				12,88 m <sup>3</sup> /s			
				IA-PF	5,50 m																		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	7,00	1,00	0,54				0,32						2		50,0				0,04														0,00	0,65	0,00
03	8,50	1,50	1,00			0,20			0,80				1		50,0				0,02			0,04									0,00	0,00	1,37	0,00	
04	10,00	1,50	1,12			0,22			0,90				15		50,0				0,30			0,00	0,48							0,07	0,09	2,27	0,21		
05	11,50	1,50	2,82			0,56	1,13	1,69	2,26				60	59	62	53			1,20	1,18	1,24	1,06							0,31	0,30	0,32	0,27	0,30	3,80	1,15
06	13,00	1,50	3,36			0,67	1,34	2,02	2,69				62	62	63	54			1,24	1,24	1,26	1,08							0,32	0,32	0,32	0,27	0,31	4,88	1,52
07	14,50	1,50	3,48			0,70	1,39	2,09	2,78				54	52	50	41			1,08	1,04	1,00	0,82							0,27	0,26	0,25	0,21	0,25	5,19	1,31
08	16,00	1,50	3,52			0,70	1,41	2,11	2,82				56	54	58	62			1,12	1,08	1,16	1,24							0,29	0,27	0,30	0,32	0,29	5,12	1,49
09	17,50	1,50	3,14			0,63	1,26	1,88	2,51				58	57	64	69			1,16	1,14	1,28	1,38							0,30	0,29	0,33	0,35	0,31	4,88	1,53
10	19,00	1,50	3,20			0,64	1,28	1,92	2,56				50	55	56	63			1,00	1,10	1,12	1,26							0,25	0,28	0,29	0,32	0,28	4,70	1,34
11	20,50	1,50	3,00			0,60	1,20	1,80	2,40				49	54	54	59			0,98	1,08	1,08	1,18							0,25	0,27	0,27	0,30	0,27	4,42	1,21
12	22,00	1,50	2,58			0,52	1,03	1,55	2,06				51	45	49	44			1,02	0,90	0,98	0,88							0,26	0,23	0,25	0,22	0,24	3,83	0,91
13	23,50	1,50	2,04			0,41	0,82	1,22	1,63				48	45	42	35			0,96	0,90	0,84	0,70							0,24	0,23	0,21	0,18	0,22	3,12	0,67
14	25,00	1,50	1,66			0,33		1,00	1,33				40		43	34			0,80		0,86	0,68							0,20	0,22	0,17		0,20	2,56	0,52
15	26,50	1,50	1,46			0,29		0,88	1,17				22		26	26			0,44		0,52	0,52							0,11	0,13	0,13		0,12	2,30	0,28
16	28,00	1,50	1,54			0,31		0,92	1,23				22		4	13			0,44		0,08	0,26							0,11	0,01	0,06		0,05	2,41	0,12
17	29,50	1,50	1,88			0,38		1,13	1,50				18		14	12			0,36		0,28	0,24							0,09	0,07	0,06		0,07	2,67	0,18
18	31,00	1,50	1,82			0,36		1,09	1,46				16		13	14			0,32		0,26	0,28							0,08	0,06	0,07		0,07	2,75	0,18
19	32,50	1,50	1,80			0,36		1,08	1,44				11		18	4			0,22		0,36	0,08							0,05	0,09	0,01		0,06	2,64	0,16
20	34,00	1,50	1,62			0,32		0,97	1,30				6		12	0			0,12		0,24	0,00							0,02	0,06	-0,01		0,03	2,35	0,07
21	35,50	1,50	1,22			0,24		0,73	0,98				15		0	1			0,30		0,00	0,02							0,07	-0,01	0,00		0,01	1,52	0,02
22	37,00	1,50	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0			0,00		0,00	0,00							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



### NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFM

#### DADOS INICIAIS

DATA	21/01/2022
HORA DE INÍCIO	12:10
LEITURA DA RÉGUA	3,18

#### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 2	158	7.720			7.562	
RN 1			1.668		6.052	
L 6/7-7			723		6.997	
L 5/6-6			1.722		5.998	
L 4/5-5			2.721		4.999	
L 2/4-4			3.721		3.999	



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS



## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/1	0/5	1	2.728	
1/2		2	4.262	
2/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	22/01/2022	Hora Inicial	7:30	Cota Inicial	0,52
		Hora Final	9:40	Cota Final	0,52
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguarí)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

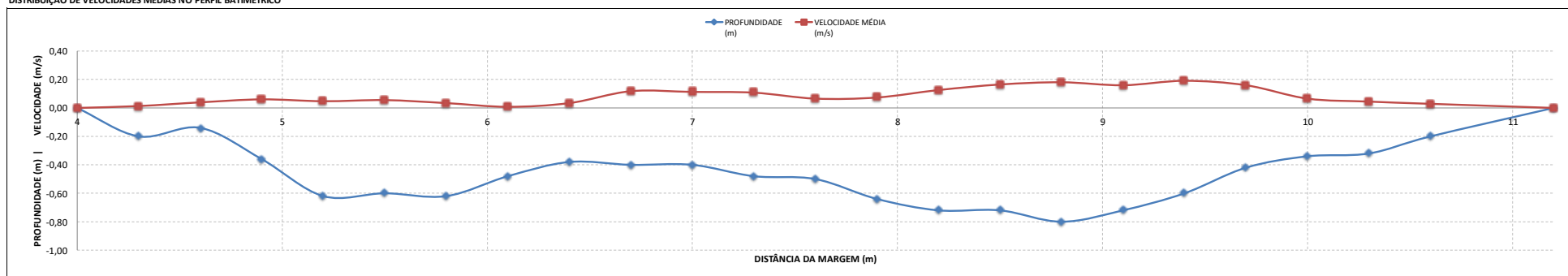
ESTÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	22/01/2022	SE N<	0	A	0,26155	B	PROF. MÉDIA	0,44	
HORA DE INÍCIO	07:30	SE N>=	0		0,26155		VELOCIDADE MÉDIA	0,10	m/s
HORA DE TÉRMINO	09:10						ÁREA MOLHADA	3,20	m <sup>2</sup>
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,52	PI - IA	4,00				LARGURA DA SEÇÃO	13,00	m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,52	IA - PF	1,80				LARGURA DO RIO	7,20	m
MARGEM DE INÍCIO (M8)	DIREITA						VAZÃO TOTAL	0,21	m <sup>3</sup> /s
									EQUIPE MOLINETE N° ANTONIO AP/VILMAR MEDIR - MD01 1542

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)							
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo										
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	4,30	0,30	0,20				0,12						4			50,0				0,08			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	4,60	0,30	0,14				0,08					9			50,0				0,18			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04	4,90	0,30	0,36				0,22					13			50,0				0,26			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05	5,20	0,30	0,62			0,12		0,50				11		10	50,0		0,22		0,00	0,20			0,05		0,06		0,04								0,05	0,17	0,01	
06	5,50	0,30	0,60												50,0			0,24					0,06		0,06		0,18							0,06	0,18	0,01		
07	5,80	0,30	0,62			0,12		0,36	0,50			6		10	50,0		0,12		0,00	0,20			0,02		0,06		0,04						0,03	0,17	0,01			
08	6,10	0,30	0,48				0,29					3			50,0			0,06					0,01		0,01		0,04						0,01	0,15	0,00			
09	6,40	0,30	0,38				0,23					8			50,0			0,16					0,03		0,03		0,12						0,03	0,12	0,00			
10	6,70	0,30	0,40				0,24					24			50,0			0,48					0,12		0,12		0,12						0,12	0,12	0,01			
11	7,00	0,30	0,40				0,24					23			50,0			0,46					0,11		0,11		0,13						0,11	0,13	0,01			
12	7,30	0,30	0,48				0,29					22			50,0			0,44					0,11		0,11		0,14						0,11	0,14	0,01			
13	7,60	0,30	0,50				0,30					14			50,0			0,28					0,07		0,07		0,16						0,07	0,16	0,01			
14	7,90	0,30	0,64			0,13		0,51				12		19	50,0		0,24		0,00	0,38			0,06		0,09		0,07					0,07	0,19	0,01				
15	8,20	0,30	0,72			0,14		0,58				21		30	50,0		0,42		0,00	0,60			0,10		0,15		0,13					0,13	0,21	0,03				
16	8,50	0,30	0,72			0,14		0,58				40		26	50,0		0,80		0,00	0,52			0,20		0,13		0,16					0,16	0,22	0,04				
17	8,80	0,30	0,80			0,16		0,64				40		32	50,0		0,80		0,00	0,64			0,20		0,16		0,18					0,18	0,23	0,04				
18	9,10	0,30	0,72			0,14		0,58				35		29	50,0		0,70		0,00	0,58			0,18		0,14		0,16					0,16	0,21	0,03				
19	9,40	0,30	0,60				0,36							38	50,0			0,76					0,19		0,19		0,18					0,19	0,18	0,03				
20	9,70	0,30	0,42				0,25							32	50,0			0,64					0,16		0,16		0,13					0,16	0,13	0,02				
21	10,00	0,30	0,34				0,20							14	50,0			0,28					0,07		0,07		0,11					0,07	0,11	0,01				
22	10,30	0,30	0,32				0,19							10	50,0			0,20					0,04		0,04		0,09					0,04	0,09	0,00				
23	10,60	0,30	0,20				0,12							7	50,0			0,14					0,03		0,03		0,08					0,03	0,08	0,00				
24	11,20	0,60	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFJ**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01*    *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02*    *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03*    *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04*    *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
LANCE		ID	VALOR	
3/5	3/8	1	6.429	
5/6		2	8.078	
6/7				
7/8				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	14:20	Cota Inicial	3,85
		Hora Final	17:28	Cota Final	3,85
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X





## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguarí)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

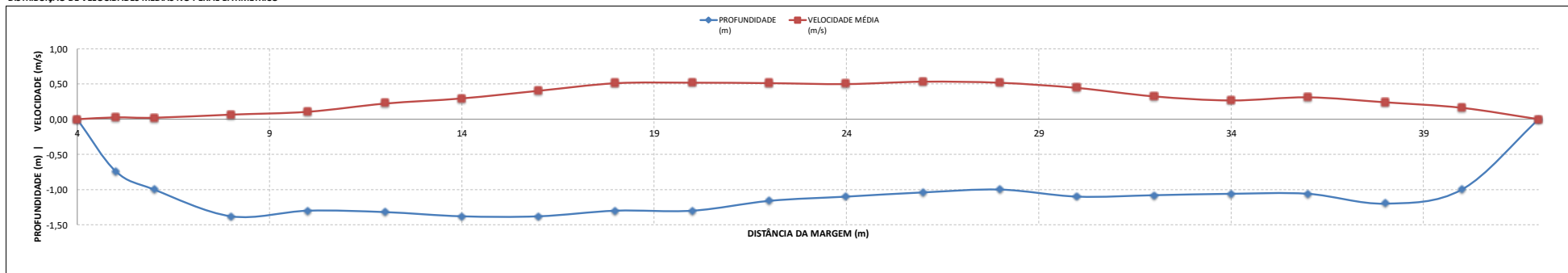
ESTAÇÃO PF1

MEDIÇÃO 28.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE [V=AxN+B]				RESULTADOS			EQUIPE	ANTONIO AP/VILMAR	
DATA	21/01/2022					PROF. MÉDIA	1,10 m				
HORA DE INÍCIO	14:30	SE N<	0	A	B	VELOCIDADE MÉDIA	0,33 m/s				
HORA DE TÉRMINO	16:33	SE N>=	0	0,26155	-0,00777	ÁREA MOLHADA	41,80 m <sup>2</sup>				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,85					LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,85	PI - IA	3,50 m					LARGURA DO RIO	38,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,50 m					VAZÃO TOTAL	13,85 m <sup>3</sup> /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,50	1,00	0,74	0,15	0,59				6			7		50,0	0,12	0,00	0,14		0,02	0,00	0,00	0,03		0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
03	5,50	1,00	1,00	0,20	0,80				6			5		50,0	0,12	0,00	0,10		0,02	0,00	0,00	0,02		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
04	7,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10			9		15	17		50,0	0,18	0,30	0,34		0,04		0,07	0,08		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
05	9,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04			14		23	27		50,0	0,28	0,46	0,54		0,07		0,11	0,13		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
06	11,50	2,00	1,32	0,26	0,79	1,06			34		52	38		50,0	0,68	1,04	0,76		0,17		0,26	0,19		0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	
07	13,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10			52		63	54		50,0	1,04	1,26	1,08		0,26		0,32	0,27		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
08	15,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10			80		86	63		50,0	1,60	1,72	1,26		0,41		0,44	0,32		0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
09	17,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04			97		106	88		50,0	1,94	2,12	1,76		0,50		0,55	0,45		0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	
10	19,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04			100		108	87		50,0	2,00	2,16	1,74		0,52		0,56	0,45		0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	
11	21,50	2,00	1,16	0,23	0,93				104		95			50,0	2,08	0,00	1,90		0,54		0,49			0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	
12	23,50	2,00	1,10	0,22	0,88				104		90			50,0	2,08	0,00	1,80		0,54		0,46			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
13	25,50	2,00	1,04	0,21	0,83				99		108			50,0	2,16	0,00	1,98		0,56		0,51			0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	
14	27,50	2,00	1,00	0,20	0,80				103		98			50,0	2,06	0,00	1,96		0,53		0,50			0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	
15	29,50	2,00	1,10	0,22	0,88				84		89			50,0	1,68	0,00	1,78		0,43		0,46			0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	
16	31,50	2,00	1,08	0,22	0,86				63		64			50,0	1,26	0,00	1,28		0,32		0,33			0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	
17	33,50	2,00	1,06	0,21	0,85				42		63			50,0	0,84	0,00	1,26		0,21		0,32			0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
18	35,50	2,00	1,06	0,21	0,85				50		72			50,0	1,00	0,00	1,44		0,25		0,37			0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	
19	37,50	2,00	1,20	0,24	0,96				37		58			50,0	0,74	0,00	1,16		0,19		0,30			0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
20	39,50	2,00	1,00	0,20	0,80				28		37			50,0	0,56	0,00	0,74		0,14		0,19			0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
21	41,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



### NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS INICIAIS	
DATA	26/01/2021
HORA DE INÍCIO	14:25
LEITURA DA RÉGUA	3,85

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 2	607	8.685			8.078	
RN 1			2.258		6.427	
L 7/8-8			687		7.998	
L 6/7-7			1.680		7.005	
L 5/6-6			2.687		5.998	
L 3/5-5			3.686		4.999	

---

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.02-PMH.**

# RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

## BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUARI – SP



**FEVEREIRO DE 2022**

**Data:** 28/02/2022

**Elaborado por:** Florisvaldo Antonio Roberto

**Nº Relatório:** 02

**Revisado:** Rodrigo Pereira de Oliveira

**Nº da Revisão:** Rev00

**Autorizado:** Josiane Mendonça Simão



---

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	<i>Amostragem dos sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.2.	<i>Análise das amostras de sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.3.	<i>Amostragem de sedimentos do leito</i>	11
4.4.4.	<i>Análise das amostras de sedimentos do leito</i>	11
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	11
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	12
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	13
5.1.	<i>Estação PFM</i>	13
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	22
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	27
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	34
6.1.	<i>PFM</i>	34
6.2.	<i>PSED Córrego Entre Montes</i>	34
6.3.	<i>PFJ</i>	34
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	35

## 1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **Consórcio BP KPE-CETENCO**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2022:

**Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.**

ETAPAS	01/22	02/22
1ª COM	X	
2ª COM		X

\*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à instalação, operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a BARRAGEM PEDREIRA.

## 3. REDE HIDROMÉTRICA

A BARRAGEM PEDREIRA fica situada sob às coordenadas 22° 46' 10.82" de Latitude Sul e 46° 54' 07.34" de Longitude Oeste, no Rio Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Pedreira e Campinas – SP. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.



Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados da estação hidrológica.

**Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.**

Código	Estação	Rio	Coordenadas
N/C	PFM	JAGUARI	Lat.: 22°48'31.50"S Long.: 46°53'41.70"O
N/C	PSED	CÓRREGO ENTRE MONTES	Lat.: 22°47'14.20" S Long.: 46°54'0.50" O
N/C	PFJ	JAGUARI	Lat.: 22°46'10.82" S Long.: 46°54'07.34" O

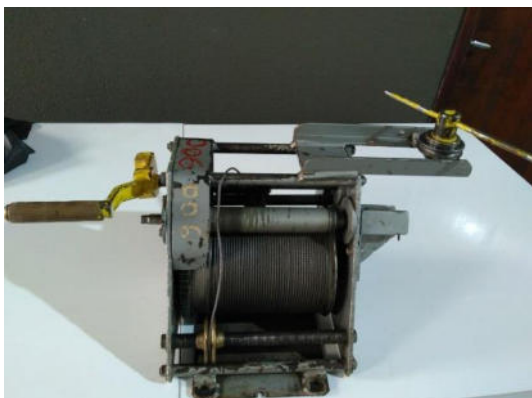
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Guincho Hidrométrico (AOTT).
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

**Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.**



Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

## 4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Florisvaldo Antonio Roberto – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Antonio Aparecido de Souza – Técnico Hidrometrista;
- Antonio Ferreira – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria.

## 4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

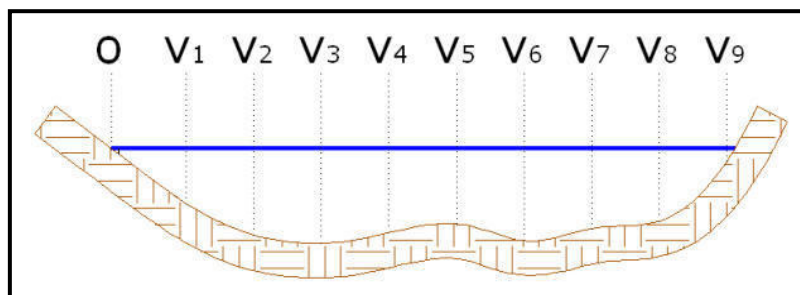


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1:  $q_1 = v_1 \cdot a_1$

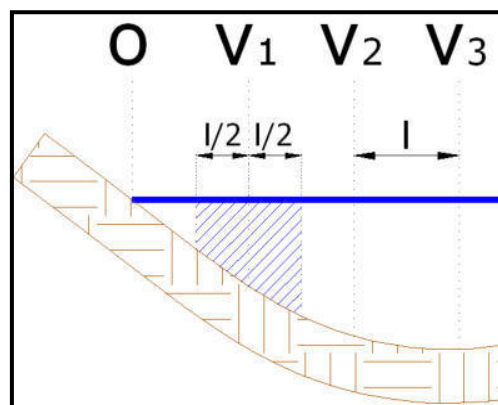


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1.

sendo:

- $q_1$ : vazão parcial da vertical 1 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_1$ : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- $a_1$ : área da seção 1 [m<sup>2</sup>].

Vazão parcial da vertical 2:  $q_2 = v_2 \cdot a_2$

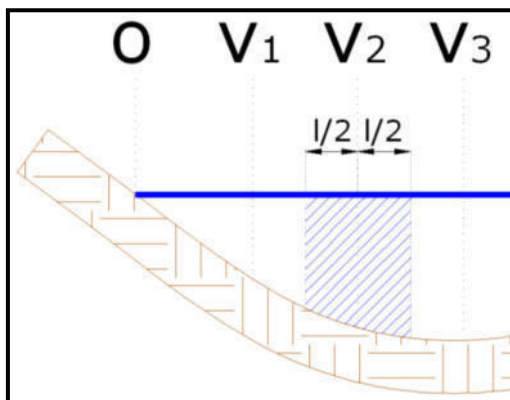


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- $q_2$  vazão parcial da vertical 2 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_2$  velocidade média da vertical 2 [m/s];
- $a_2$  área da seção 2 [m<sup>2</sup>].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

\* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição  $x$ , como a seguir:

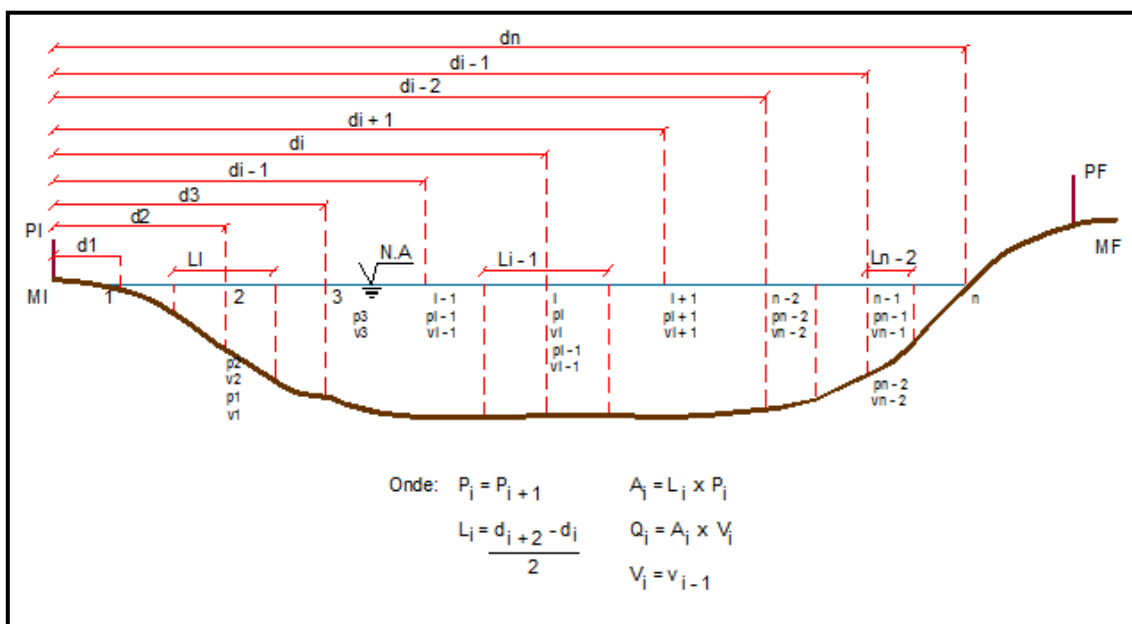


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$



Onde:

- $q_x$  = descarga através da seção parcial  $x$ ;
- $V_x$  = velocidade média da vertical  $x$ ;
- $d_x$  = distância do ponto inicial à velocidade  $x$ ;
- $d_{(x-1)}$  = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$  = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- $p_x$  = profundidade da água na vertical  $x$ ;
- $p_{(x-1)}$  = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$  = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

#### **4.4. Metodologia de amostragem de sedimento**

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

##### **4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão**

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

##### **4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão**

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

#### 4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

#### 4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

#### 4.5. Metodologia de nivelamento

O nivelamento geométrico das réguas limnimétricas é realizado com nível topográfico e baseia-se na diferença de leituras feitas na mira graduada. A precisão é obtida na ordem de milímetros. Na hidrometria, o nivelamento é utilizado para o transporte de cota, nivelamento da seção réguas e levantamento da parte seca da seção transversal.

A cota de um ponto é a distância, medida na vertical, entre um plano horizontal de referência e o ponto em questão. O plano de referência pode ser arbitrário, utilizam-se cotas arbitrárias em um levantamento quando não se dispõe de pontes de altitudes conhecidas na área ou próximo dela. Arbitra-se então a cota de um ponto inicial e procede-se o levantamento altimétrico.

Na execução do nivelamento geométrico, o mesmo deve ser “amarrado” a um ponto (Referência de Nível - RN) de cota (ou altitude) conhecida, no qual é feita uma visada de referência, chamada de visada ré. A leitura feita na visada ré é somada à cota do RN em que a visada foi feita, obtendo-se o plano de referência ou altura do instrumento.

$$AI = COTA \text{ (ponto inicial)} + R$$

Onde: AI – Altura do instrumento;

R – Visada de ré.

Passa-se então para a visada de vante, a qual é feita com a mira graduada sobre o ponto que se pretende atribuir ou verificar uma cota. Para o cálculo da cota desse novo ponto, basta diminuir a visada de vante (V) da altura do instrumento obtida com a visada de ré.

$$COTA \text{ (novo ponto)} = AI - V$$

Pode-se fazer várias leituras de vante para uma única instalação do instrumento, no entanto, a altura do instrumento será a mesma, obtida com uma única visada de ré. Recomenda-se que seja mantida uma certa equidistância horizontal entre as visadas ré e de vante, reduzindo-se assim os efeitos de refração e da curvatura da terra. Pela mesma razão deve-se evitar visadas muitos longas (>100m).

Geralmente não é possível levantar todos os pontos desejados com uma única instalação do instrumento. Na mudança de local do instrumento, deve – se fazer uma nova visada de ré, preferencialmente no ponto onde foi feita a última visada de vante da instalação anterior. Determina-se então uma nova altura do instrumento, da qual serão subtraídas as novas visadas de vante.

#### **4.6. Metodologia de levantamento da seção transversal**

Para o levantamento do perfil transversal, é adotado o sentido da esquerda para direita de forma que a disposição plana do perfil fique de montante para jusante.

A parte seca é levantada através de técnicas de topografia com nível topográfico, cotando-se sobre a seção pontos do PI ou PF (Ponto Inicial ou Final) até o NA-ME (Nível d'água Margem Esquerda). A parcela do rio é levantada com guincho hidrométrico sendo cotados diversos pontos ao longo da seção. Por fim, é realizado o levantamento do NA-MD (Nível d'água Margem Direita) até o PI ou PF.

## 5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

### 5.1. Estação PFM

- **DATA: 16/02/2022**
  - Cota da medição: 3,04 m;
  - Vazão: 7,81 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



### Interior do Painel



### Cone do Pluviômetro Limpo



### Pluviômetro Aberto e Limpo



### Seção de Régua



Nível da Régua



Topo da Régua





1° RN



2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de sedimento em Suspensão



### Amostras



### PI



PF



## 5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 15/02/2022**
  - Cota da medição: 0,48 m;
  - Vazão: 0,20 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

### Seção de Régua



Nível de Régua



Topo da Régua



1° RN



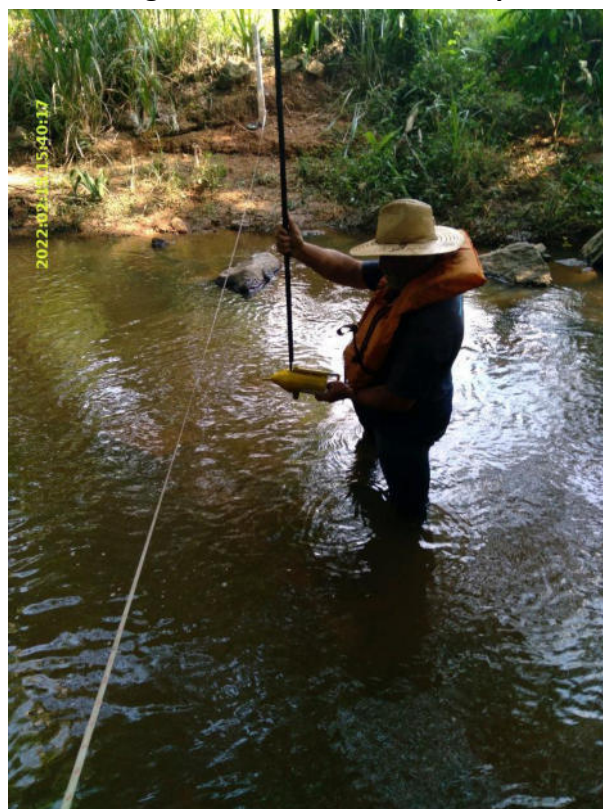
2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão





PI



PF



### 5.3. Estação PFJ

- **DATA: 15/02/2022**
  - Cota da medição: 3,73 m;
  - Vazão: 8,83 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



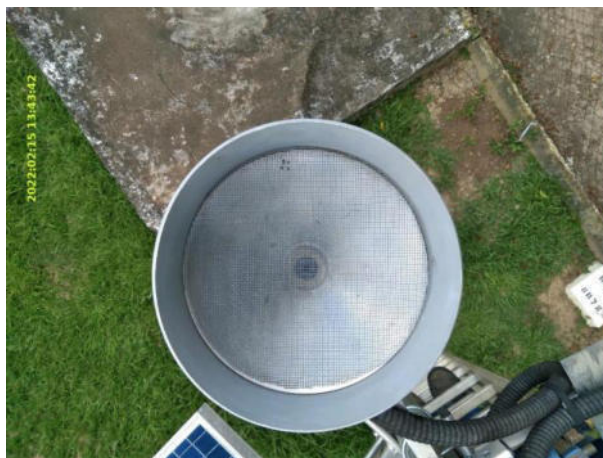
Estação Telemétrica Limpa (perto)



Interior do Painel



**Cone do Pluviômetro Limpo**



**Pluviômetro Aberto e Limpo**



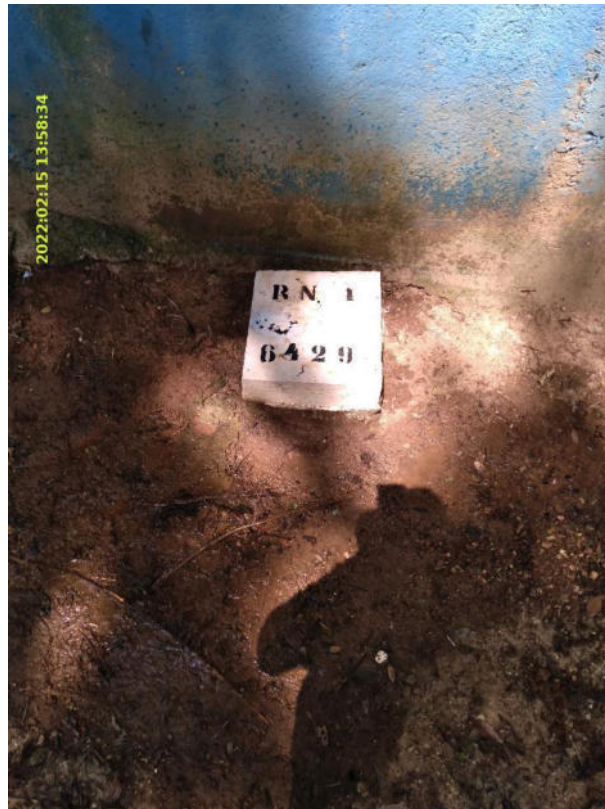
### Seção de Régua



### Nível da Régua



1° RN



2° RN



### Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão



### Amostras



PI



PF





## 6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,18	12,88
16/02/2022	3,04	7,81

### 6.2. PSED Córrego Entre Montes

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
22/01/2022	0,52	0,31
15/02/2022	0,48	0,20

### 6.3. PFJ

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,85	13,85
15/02/2022	3,73	8,83

---

## 7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas instalação, operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFM**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFM

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
2/4	2/7	1	6.054	
4/5		2	7.562	
5/6				
6/7				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	7:48	Cota Inicial	3,18
		Hora Final	12:20	Cota Final	3,18
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	16/02/2022	Hora Inicial	7:44	Cota Inicial	3,04
		Hora Final	12:04	Cota Final	3,04
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

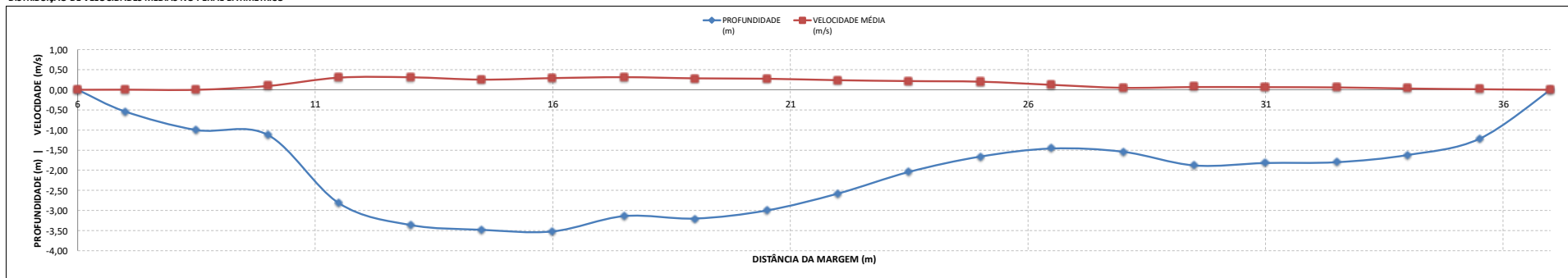
ESTAÇÃO PFM

MEDICÃO 29.1

DADOS INICIAIS			EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN <sup>B</sup> )				RESULTADOS						
DATA	21/01/2022		SE N< 0		A 0,26155		B -0,00777		PROF. MÉDIA 2,05 m				
HORA DE INÍCIO	08:10		SE N= 0		0,26155		-0,00777		VELOCIDADE MÉDIA 0,20 m/s		EQUIPE SAMUEL/ANTONIO		
HORA DE TÉRMINO	10:00								ÁREA MOLHADA 63,41 m <sup>2</sup>		MOLINETE MEDIR - MD01		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,18								LARGURA DA SEÇÃO 42,50 m		Nº 1542		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,18		PI-IA 6,00 m						LARGURA DO RIO 31,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA		IA - PF 5,50 m						VAZÃO TOTAL 12,88 m <sup>3</sup> /s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	7,00	1,00	0,54			0,32								2																	0,00	0,65	0,00
03	8,50	1,50	1,00		0,20		0,80			1			2																	0,00	1,37	0,00	
04	10,00	1,50	1,12		0,22		0,90			15			24																	0,09	2,27	0,21	
05	11,50	1,50	2,82		0,56	1,13	1,69	2,26		60	59	62	53		50,0	1,20	1,18	1,24	1,06		0,31	0,30	0,32	0,27					0,30	3,80	1,15		
06	13,00	1,50	3,36		0,67	1,34	2,02	2,69		62	62	63	54		50,0	1,24	1,24	1,26	1,08		0,32	0,32	0,32	0,27					0,31	4,88	1,52		
07	14,50	1,50	3,48		0,70	1,39	2,09	2,78		54	52	50	41		50,0	1,08	1,04	1,00	0,82		0,27	0,26	0,25	0,21					0,25	5,19	1,31		
08	16,00	1,50	3,52		0,70	1,41	2,11	2,82		56	54	58	62		50,0	1,12	1,08	1,16	1,24		0,29	0,27	0,30	0,32					0,29	5,12	1,49		
09	17,50	1,50	3,14		0,63	1,26	1,88	2,51		58	57	64	69		50,0	1,16	1,14	1,28	1,38		0,30	0,29	0,33	0,35					0,31	4,88	1,53		
10	19,00	1,50	3,20		0,64	1,28	1,92	2,56		50	55	56	63		50,0	1,00	1,10	1,12	1,26		0,25	0,28	0,29	0,32					0,28	4,70	1,34		
11	20,50	1,50	3,00		0,60	1,20	1,80	2,40		49	54	54	59		50,0	0,98	1,08	1,08	1,18		0,25	0,27	0,27	0,30					0,27	4,42	1,21		
12	22,00	1,50	2,58		0,52	1,03	1,55	2,06		51	45	49	44		50,0	1,02	0,90	0,98	0,88		0,26	0,23	0,25	0,22					0,24	3,83	0,91		
13	23,50	1,50	2,04		0,41	0,82	1,22	1,63		48	45	42	35		50,0	0,96	0,90	0,84	0,70		0,24	0,23	0,21	0,18					0,22	3,12	0,67		
14	25,00	1,50	1,66		0,33		1,00	1,33		40		43	34		50,0	0,80		0,86	0,68		0,20		0,22	0,17					0,20	2,56	0,52		
15	26,50	1,50	1,46		0,29		0,88	1,17		22		26	26		50,0	0,44		0,52	0,52		0,11		0,13	0,13					0,12	2,30	0,28		
16	28,00	1,50	1,54		0,31		0,92	1,23		22		4	13		50,0	0,44		0,08	0,26		0,11		0,01	0,06					0,05	2,41	0,12		
17	29,50	1,50	1,88		0,38		1,13	1,50		18		14	12		50,0	0,36		0,28	0,24		0,09		0,07	0,06					0,07	2,67	0,18		
18	31,00	1,50	1,82		0,36		1,09	1,46		16		13	14		50,0	0,32		0,26	0,28		0,08		0,06	0,07					0,07	2,75	0,18		
19	32,50	1,50	1,80		0,36		1,08	1,44		11		18	4		50,0	0,22		0,36	0,08		0,05		0,09	0,01					0,06	2,64	0,16		
20	34,00	1,50	1,62		0,32		0,97	1,30		6		12	0		50,0	0,12		0,24	0,00		0,02		0,06	-0,01					0,03	2,35	0,07		
21	35,50	1,50	1,22		0,24		0,73	0,98		15		0	1		50,0	0,30		0,00	0,02		0,07		-0,01	0,00					0,01	1,52	0,02		
22	37,00	1,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0	0	0	0		0,0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



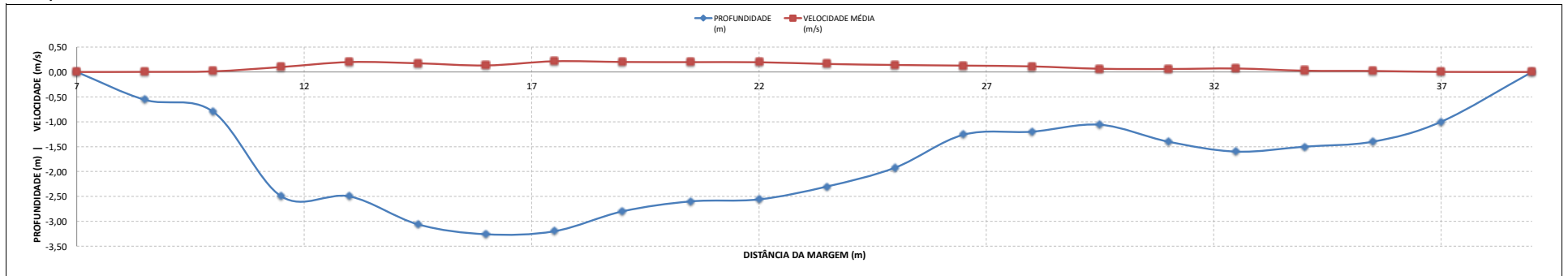
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN <sup>B</sup> )				RESULTADOS											
DATA	16/02/2022			A				B				1,79 m							
HORA DE INÍCIO	08:33			SE N<	0			0,52404				0,00176				0,14 m/s			
HORA DE TÉRMINO	10:20			SE N=>	0			0,52404				0,00176				57,35 m <sup>2</sup>			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,04															42,50 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,04			PI-IA	6,50 m											32,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA			IA - PF	4,00 m											7,81 m <sup>3</sup> /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)						
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo									
01	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	8,00	1,50	0,56												50,0																						
03	9,50	1,50	0,80												50,0																						
04	11,00	1,50	2,50												50,0																						
05	12,50	1,50	2,50												50,0																						
06	14,00	1,50	3,06												50,0																						
07	15,50	1,50	3,26												50,0																						
08	17,00	1,50	3,20												50,0																						
09	18,50	1,50	2,80												50,0																						
10	20,00	1,50	2,60												50,0																						
11	21,50	1,50	2,56												50,0																						
12	23,00	1,50	2,30												50,0																						
13	24,50	1,50	1,92												50,0																						
14	26,00	1,50	1,26												50,0																						
15	27,50	1,50	1,20												50,0																						
16	29,00	1,50	1,06												50,0																						
17	30,50	1,50	1,40												50,0																						
18	32,00	1,50	1,60												50,0																						
19	33,50	1,50	1,50												50,0																						
20	35,00	1,50	1,40												50,0																						
21	36,50	1,50	1,00												50,0																						
22	38,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO







## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



### NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFM

#### DADOS INICIAIS

DATA	21/01/2022
HORA DE INÍCIO	12:10
LEITURA DA RÉGUA	3,18

#### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 2	158	7.720			7.562	
RN 1			1.668		6.052	
L 6/7-7			723		6.997	
L 5/6-6			1.722		5.998	
L 4/5-5			2.721		4.999	
L 2/4-4			3.721		3.999	



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/1	0/5	1	2.728	
1/2		2	4.262	
2/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	22/01/2022	Hora Inicial	7:30	Cota Inicial	0,52
		Hora Final	9:40	Cota Final	0,52
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	14:24	Cota Inicial	0,48
		Hora Final	15:44	Cota Final	0,48
Realizado	Inspeção	X	Reinstalação de régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguarí)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

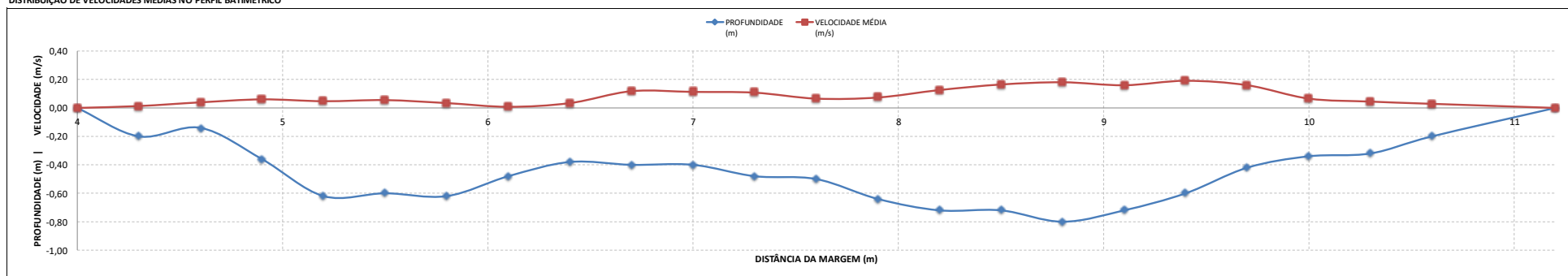
ESTÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	22/01/2022	A	B			PROF. MÉDIA	0,44 m		
HORA DE INÍCIO	07:30	SE N<	0	0,26155	-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,10 m/s	EQUIPE	ANTONIO AP/VILMAR
HORA DE TÉRMINO	09:10	SE N>=	0	0,26155	-0,00777	ÁREA MOLHADA	3,20 m <sup>2</sup>	MOLINETE	MEDIR - MD01
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,52	PI - IA	4,00 m			LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m	Nº	1542
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,52	IA - PF	1,80 m			LARGURA DO RIO	7,20 m		
MARGEM DE INÍCIO (M8)	DIREITA					VAZÃO TOTAL	0,21 m <sup>3</sup> /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,30	0,30	0,20				0,12						4			50,0				0,08			0,01			0,01			0,04		0,04	0,00	0,00	
03	4,60	0,30	0,14				0,08					9			50,0				0,18			0,04			0,04			0,06		0,06	0,00	0,00		
04	4,90	0,30	0,36				0,22					13			50,0				0,26			0,06			0,06			0,11		0,11	0,01	0,01		
05	5,20	0,30	0,62			0,12		0,50				11		10	50,0		0,22		0,00	0,20			0,05		0,04	0,05		0,17		0,17	0,01	0,01		
06	5,50	0,30	0,60												50,0			0,24						0,06		0,06	0,18		0,18	0,01	0,01			
07	5,80	0,30	0,62			0,12		0,36	0,50			6		10	50,0		0,12		0,00	0,20			0,02		0,06	0,03		0,17		0,17	0,01	0,01		
08	6,10	0,30	0,48					0,29					3		50,0				0,06			0,01			0,04	0,01		0,15		0,15	0,00	0,00		
09	6,40	0,30	0,38					0,23					8		50,0				0,16			0,03				0,03		0,12		0,12	0,00	0,00		
10	6,70	0,30	0,40					0,24					24		50,0				0,48			0,12				0,12		0,12		0,12	0,01	0,01		
11	7,00	0,30	0,40					0,24					23		50,0				0,46			0,11				0,11		0,13		0,13	0,01	0,01		
12	7,30	0,30	0,48					0,29					22		50,0				0,44			0,11				0,11		0,14		0,14	0,01	0,01		
13	7,60	0,30	0,50					0,30					14		50,0				0,28			0,07				0,07		0,16		0,16	0,01	0,01		
14	7,90	0,30	0,64			0,13		0,51				12		19	50,0		0,24		0,00	0,38			0,06		0,09	0,07		0,19		0,19	0,01	0,01		
15	8,20	0,30	0,72			0,14		0,58				21		30	50,0		0,42		0,00	0,60			0,10		0,15	0,13		0,21		0,21	0,03	0,03		
16	8,50	0,30	0,72			0,14		0,58				40		26	50,0		0,80		0,00	0,52			0,20		0,13	0,16		0,22		0,22	0,04	0,04		
17	8,80	0,30	0,80			0,16		0,64				40		32	50,0		0,80		0,00	0,64			0,20		0,16	0,18		0,23		0,23	0,04	0,04		
18	9,10	0,30	0,72			0,14		0,58				35		29	50,0		0,70		0,00	0,58			0,18		0,14	0,16		0,21		0,21	0,03	0,03		
19	9,40	0,30	0,60					0,36						38	50,0				0,76					0,19		0,19	0,18		0,18	0,03	0,03			
20	9,70	0,30	0,42					0,25						32	50,0				0,64					0,16		0,16	0,13		0,13	0,02	0,02			
21	10,00	0,30	0,34					0,20						14	50,0				0,28					0,07		0,07	0,11		0,11	0,01	0,01			
22	10,30	0,30	0,32					0,19						10	50,0				0,20					0,04		0,04	0,09		0,09	0,00	0,00			
23	10,60	0,30	0,20					0,12						7	50,0				0,14					0,03		0,03	0,08		0,08	0,00	0,00			
24	11,20	0,60	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguarí)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

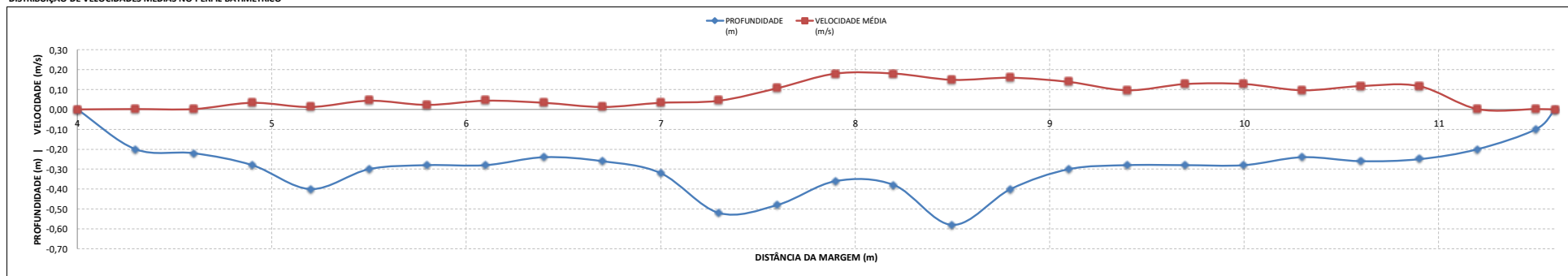
ESTAÇÃO PSED Córrego Entre Montes

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN <sup>B</sup> )				RESULTADOS			
DATA	15/02/2022			A	B			PROF. MÉDIA	0,30 m		
HORA DE INÍCIO	14:40	SE N<	0	0,52404	0,00176			VELOCIDADE MÉDIA	0,09 m/s		
HORA DE TÉRMINO	15:31	SE N>=	0	0,52404	0,00176			ÁREA MOLHADA	2,27 m <sup>2</sup>		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,48	PI - IA	4,00 m					LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,48	IA - PF	1,40 m					LARGURA DO RIO	7,60 m		
MARGEM DE INÍCIO (M8)	DIREITA						VAZÃO TOTAL	0,20 m <sup>3</sup> /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	4,60	0,30	0,22	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	4,90	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	5,20	0,30	0,40	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	5,50	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	5,80	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	6,10	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	6,40	0,30	0,24	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	6,70	0,30	0,26	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	7,00	0,30	0,32	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	7,30	0,30	0,52	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	7,60	0,30	0,48	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	7,90	0,30	0,36	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	8,20	0,30	0,38	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	8,50	0,30	0,58	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	8,80	0,30	0,40	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	9,10	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	9,40	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	9,70	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	10,00	0,30	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	10,30	0,30	0,24	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23	10,60	0,30	0,26	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
24	10,90	0,30	0,25	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
25	11,20	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
26	11,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
27	11,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFJ**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01*    *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02*    *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03*    *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04*    *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFJ

#### DADOS HIDROMÉTRICOS

SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
3/5	3/8	1	6.429	
5/6		2	8.078	
6/7				
7/8				

#### INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS

Data	21/01/2022	Hora Inicial	14:20	Cota Inicial	3,85
		Hora Final	17:28	Cota Final	3,85
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	9:15	Cota Inicial	3,73
		Hora Final	14:00	Cota Final	3,73
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguarí)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

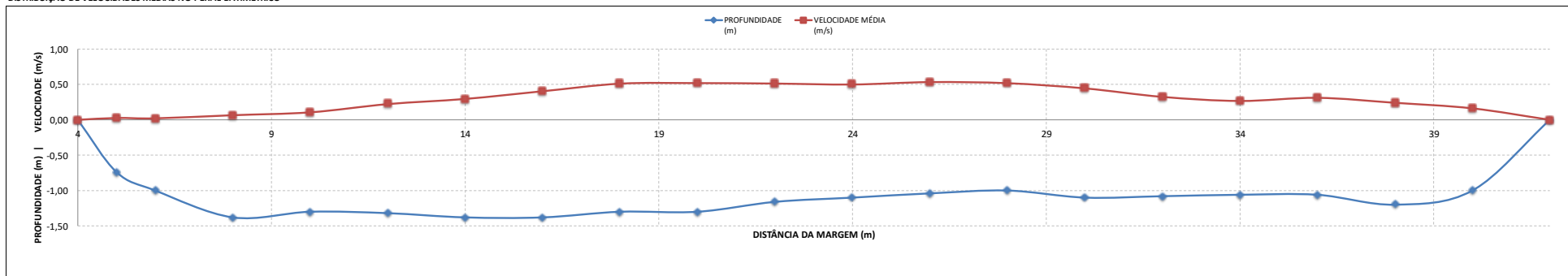
ESTAÇÃO PF1

MEDIÇÃO 28.1

DADOS INICIAIS			EQUAÇÃO DO MOLINETE [V=a*xN+B]				RESULTADOS		
DATA	21/01/2022		A		B		PROF. MÉDIA	1,10 m	
HORA DE INÍCIO	14:30	SE N<	0	0,26155	-0,00777		VELOCIDADE MÉDIA	0,33 m/s	
HORA DE TÉRMINO	16:33	SE N>=	0	0,26155	-0,00777		ÁREA MOLHADA	41,80 m²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,85	PI - IA	3,50	m			LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,85	ESQUERDA	IA - PF	4,50	m		LARGURA DO RIO	38,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	13,85 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)					
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo								
01	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,50	1,00	0,74	0,15	0,59					6			7		50,0	0,12	0,00	0,14		0,00	0,02	0,00	0,03		0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,62	0,02
03	5,50	1,00	1,00	0,20	0,80					6			5		50,0	0,12	0,00	0,10		0,00	0,02	0,00	0,02		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	1,55	0,03	
04	7,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10				9		15	17		50,0	0,18	0,30	0,34		0,04	0,07	0,07	0,08		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	2,53	0,17		
05	9,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04				14		23	27		50,0	0,28	0,46	0,54		0,07	0,11	0,11	0,13		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	2,65	0,28		
06	11,50	2,00	1,32	0,26	0,79	1,06				34		52	38		50,0	0,68	1,04	0,76		0,17	0,26	0,19	0,22		0,22	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	2,66	0,59			
07	13,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10				52		63	54		50,0	1,04	1,26	1,08		0,26	0,32	0,27	0,30		0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	2,73	0,81			
08	15,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10				80		86	63		50,0	1,60	1,72	1,26		0,41	0,44	0,32	0,40		0,40	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	2,72	1,10			
09	17,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04				97		106	88		50,0	1,94	2,12	1,76		0,50	0,55	0,45	0,51		0,51	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	2,64	1,35			
10	19,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04				100		108	87		50,0	2,00	2,16	1,74		0,52	0,56	0,45	0,52		0,52	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	2,53	1,31			
11	21,50	2,00	1,16	0,23	0,93					104		95			50,0	2,08	0,00	1,90		0,54	0,49		0,49		0,51	0,49					0,51	2,36	1,21			
12	23,50	2,00	1,10	0,22	0,88					104		90			50,0	2,08	0,00	1,80		0,54	0,46		0,46		0,50	0,46					0,50	2,20	1,10			
13	25,50	2,00	1,04	0,21	0,83					99		108			50,0	2,16	0,00	1,98		0,56	0,51		0,51		0,53	0,51					0,53	2,09	1,12			
14	27,50	2,00	1,00	0,20	0,80					103		98			50,0	2,06	0,00	1,96		0,53	0,50		0,50		0,52	0,50					0,52	2,07	1,07			
15	29,50	2,00	1,10	0,22	0,88					84		89			50,0	1,68	0,00	1,78		0,43	0,46		0,46		0,44	0,46					0,44	2,14	0,95			
16	31,50	2,00	1,08	0,22	0,86					63		64			50,0	1,26	0,00	1,28		0,32	0,33		0,33		0,32	0,33					0,32	2,16	0,70			
17	33,50	2,00	1,06	0,21	0,85					42		63			50,0	0,84	0,00	1,26		0,21	0,32		0,32		0,27	0,32					0,27	2,13	0,57			
18	35,50	2,00	1,06	0,21	0,85					50		72			50,0	1,00	0,00	1,44		0,25	0,37		0,37		0,31	0,37					0,31	2,19	0,68			
19	37,50	2,00	1,20	0,24	0,96					37		58			50,0	0,74	0,00	1,16		0,19	0,30		0,30		0,24	0,30					0,24	2,23	0,54			
20	39,50	2,00	1,00	0,20	0,80					28		37			50,0	0,56	0,00	0,74		0,14	0,19		0,19		0,16	0,19					0,16	1,60	0,26			
21	41,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

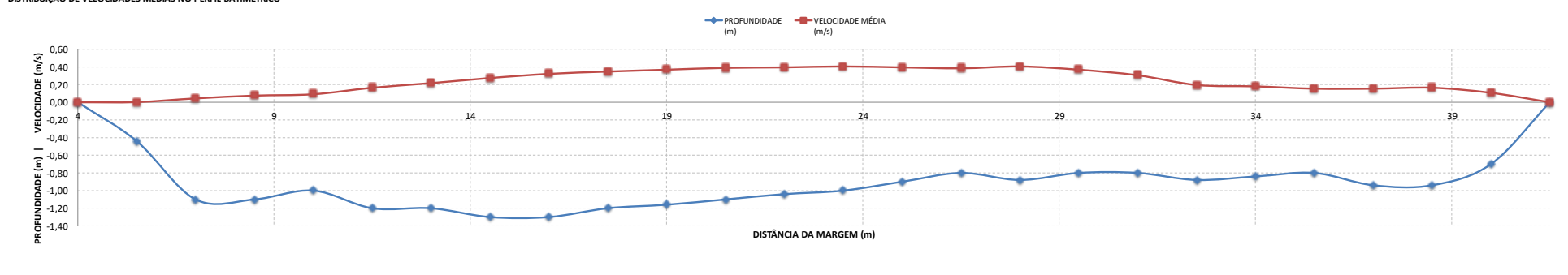
EST. 01/2022

MEDICÃO 29.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS									
DATA				15/02/2022				PRÓF. MÉDIA				0,93 m					
HORA DE INÍCIO		10:26		SEN<		0		A		0,52404		VELOCIDADE MÉDIA		0,25 m/s			
HORA DE TÉRMINO		12:30		SEN>=		0		B		0,00176		ÁREA MOLHADA		34,70 m²			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)				3,73				LARGURA DA SEÇÃO				46,00 m		EQUIPE		ANTONIO AP./ANTONIO	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)				3,73				LARGURA DO RIO				37,50 m		MOLINETE		NEWTON 3	
MARGEM DE INÍCIO (MB)				ESQUERDA				IA - IA				4,00 m		N°		22145	
				IA - PF								4,50 m					
								VAZÃO TOTAL				8,83 m³/s					

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
02	5,50	1,50	0,44				0,26																									0,00	0,74	0,00
03	7,00	1,50	1,10	0,22			0,88			3			5			0,06			0,10					0,03						0,05	0,04	1,40	0,06	
04	8,50	1,50	1,10	0,22			0,88			8			6			0,16			0,12					0,09						0,06	0,08	1,61	0,12	
05	10,00	1,50	1,00	0,20			0,80			7			10			0,14			0,20					0,08						0,11	0,09	1,61	0,15	
06	11,50	1,50	1,20	0,24			0,96			14			17			0,28			0,34					0,15						0,18	0,16	1,73	0,28	
07	13,00	1,50	1,20	0,24			0,96			18			23			0,36			0,46					0,19						0,24	0,22	1,84	0,40	
08	14,50	1,50	1,30	0,26			0,78	1,04		24			26	28		0,48			0,56					0,25					0,30	0,27	1,91	0,52		
09	16,00	1,50	1,30	0,26			0,78	1,04		29			31	31		0,58			0,62	0,62				0,31				0,33	0,33	0,32	1,91	0,61		
10	17,50	1,50	1,20	0,24			0,96			34			32			0,68			0,64					0,36					0,34	0,35	1,82	0,63		
11	19,00	1,50	1,16	0,23			0,93			36			34			0,72			0,68					0,38					0,36	0,37	1,73	0,64		
12	20,50	1,50	1,10	0,22			0,88			37			37			0,74			0,74					0,39					0,39	0,39	1,65	0,64		
13	22,00	1,50	1,04	0,21			0,83			39			36			0,78			0,72					0,41					0,38	0,39	1,57	0,62		
14	23,50	1,50	1,00	0,20			0,80			40			37			0,80			0,74					0,42					0,39	0,41	1,48	0,60		
15	25,00	1,50	0,90	0,18			0,72			39			36			0,78			0,72					0,41					0,38	0,39	1,35	0,53		
16	26,50	1,50	0,80	0,16			0,64			39			34			0,78			0,68					0,41					0,36	0,38	1,27	0,49		
17	28,00	1,50	0,88	0,18			0,70			42			35			0,84			0,70					0,44					0,37	0,41	1,26	0,51		
18	29,50	1,50	0,80	0,16			0,64			36			34			0,72			0,68					0,38					0,36	0,37	1,23	0,45		
19	31,00	1,50	0,80	0,16			0,64			30			28			0,60			0,55					0,32					0,30	0,31	1,23	0,38		
20	32,50	1,50	0,88	0,18			0,70			20			17			0,40			0,34					0,21					0,18	0,20	1,28	0,25		
21	34,00	1,50	0,84	0,17			0,67			19			15			0,38			0,30					0,20					0,16	0,18	1,26	0,23		
22	35,50	1,50	0,80	0,16			0,64			13			16			0,26			0,32					0,14					0,17	0,15	1,27	0,19		
23	37,00	1,50	0,94	0,19			0,75			12			17			0,24			0,34					0,13					0,18	0,15	1,36	0,21		
24	38,50	1,50	0,94	0,19			0,75			12			19			0,24			0,38					0,13					0,20	0,16	1,32	0,22		
25	40,00	1,50	0,70	0,14			0,56			10			10			0,20			0,20					0,11					0,11	0,11	0,88	0,09		
26	41,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



### NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS INICIAIS	
DATA	26/01/2021
HORA DE INÍCIO	14:25
LEITURA DA RÉGUA	3,85

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 2	607	8.685			8.078	
RN 1			2.258		6.427	
L 7/8-8			687		7.998	
L 6/7-7			1.680		7.005	
L 5/6-6			2.687		5.998	
L 3/5-5			3.686		4.999	



# RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

## BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUARI – SP



**MARÇO DE 2022**

**Data:** 05/04/2022

**Elaborado por:** Gustavo Titão Barbosa

**Nº Relatório:** 03

**Revisado:** Miguel Jose Duarte de Almeida

**Nº da Revisão:** Rev00

**Autorizado:** Josiane Mendonça Simão



---

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	Amostragem dos sedimentos em suspensão	10
4.4.2.	Análise das amostras de sedimentos em suspensão	10
4.4.3.	Amostragem de sedimentos do leito	11
4.4.4.	Análise das amostras de sedimentos do leito	11
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	11
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	12
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	13
5.1.	<i>Estação PFM</i>	13
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	21
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	25
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	33
6.1.	<i>PFM</i>	33
6.2.	<i>PSED Córrego Entre Montes</i>	33
6.3.	<i>PFJ</i>	33
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	34

## 1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **Consórcio BP KPE-CETENCO**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2022:

**Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.**

ETAPAS	01/22	02/22	03/22
1ª COM	X		
2ª COM		X	
3ª COM			X

\*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à instalação, operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a BARRAGEM PEDREIRA.

## 3. REDE HIDROMÉTRICA

A BARRAGEM PEDREIRA fica situada sob às coordenadas 22° 46' 10.82" de Latitude Sul e 46° 54' 07.34" de Longitude Oeste, no Rio Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Pedreira e Campinas – SP. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.

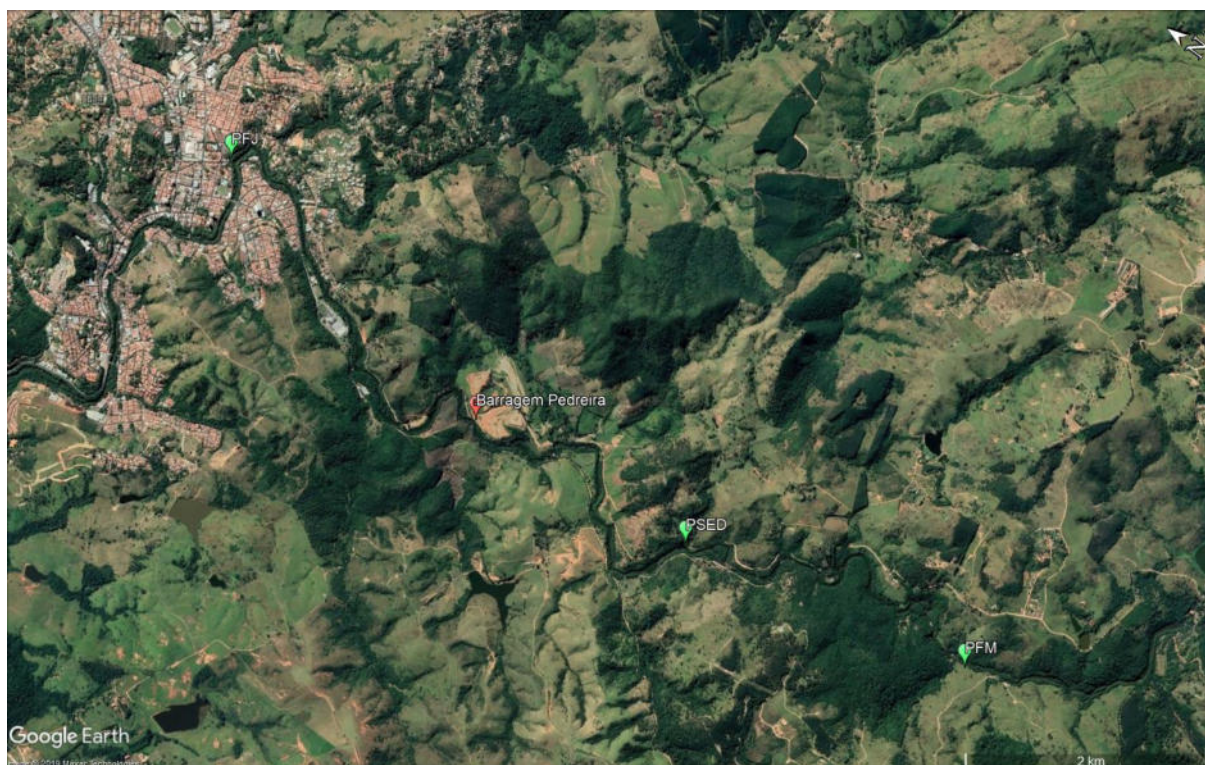


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados da estação hidrológica.

**Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.**

Código	Estação	Rio	Coordenadas
N/C	PFM	JAGUARI	Lat.: 22°48'31.50"S Long.: 46°53'41.70"O
N/C	PSED	CÓRREGO ENTRE MONTES	Lat.: 22°47'14.20" S Long.: 46°54'0.50" O
N/C	PFJ	JAGUARI	Lat.: 22°46'10.82" S Long.: 46°54'07.34" O

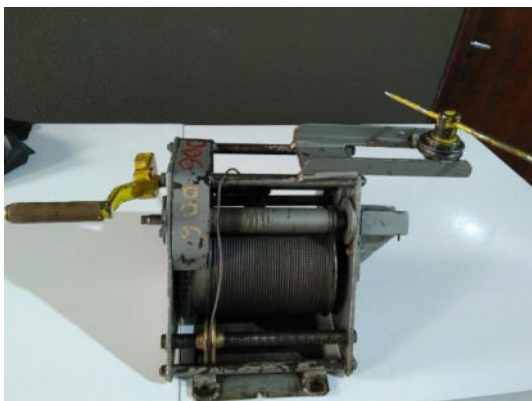
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Guincho Hidrométrico (AOTT).
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

**Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.**



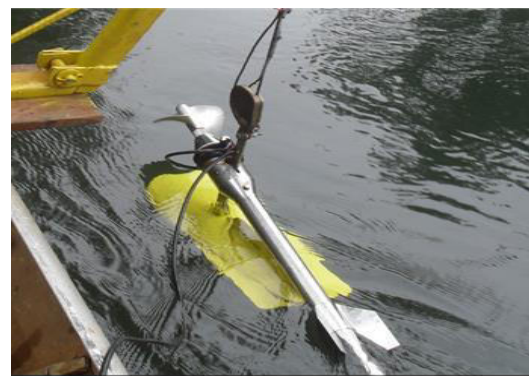
Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

## 4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Gustavo Titão Barbosa – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Darwin Jose Urquia Sifontes – Técnico Hidrometrista;
- Antonio Ferreira – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria.

## 4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

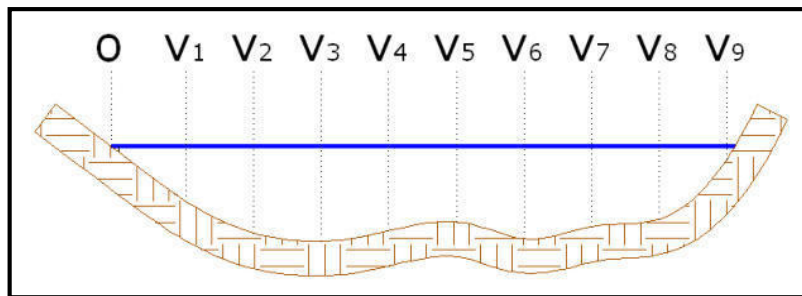


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1:  $q_1 = v_1 \cdot a_1$

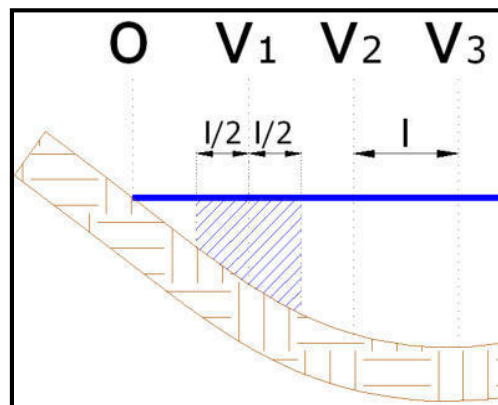


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1.

sendo:

- $q_1$ : vazão parcial da vertical 1 [ $m^3/s$ ];
- $v_1$ : velocidade média da vertical 1 [ $m/s$ ];
- $a_1$ : área da seção 1 [ $m^2$ ].

Vazão parcial da vertical 2:  $q_2 = v_2 \cdot a_2$

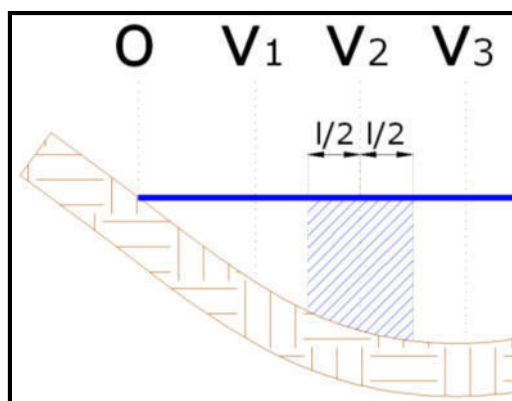


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- $q_2$  vazão parcial da vertical 2 [ $m^3/s$ ];
- $v_2$  velocidade média da vertical 2 [ $m/s$ ];
- $a_2$  área da seção 2 [ $m^2$ ].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

\* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição  $x$ , como a seguir:

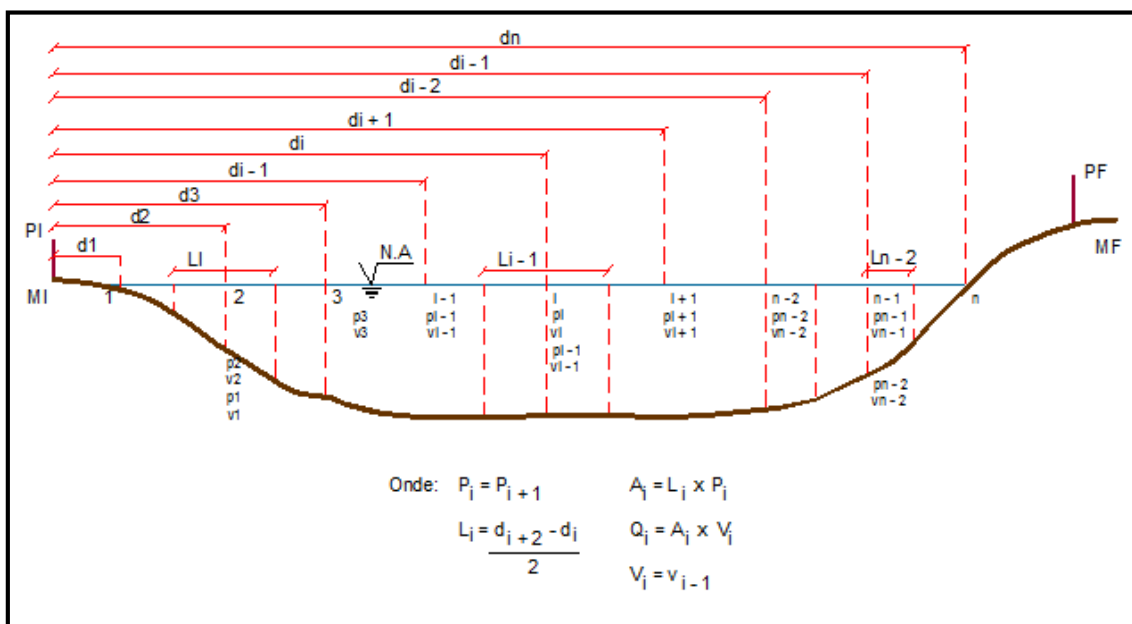


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$



Onde:

- $q_x$  = descarga através da seção parcial  $x$ ;
- $V_x$  = velocidade média da vertical  $x$ ;
- $d_x$  = distância do ponto inicial à velocidade  $x$ ;
- $d_{(x-1)}$  = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$  = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- $p_x$  = profundidade da água na vertical  $x$ ;
- $p_{(x-1)}$  = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$  = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

#### **4.4. Metodologia de amostragem de sedimento**

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

##### **4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão**

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

##### **4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão**

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

#### **4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito**

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

#### **4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito**

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

#### **4.5. Metodologia de nivelamento**

O nivelamento geométrico das réguas limnimétricas é realizado com nível topográfico e baseia-se na diferença de leituras feitas na mira graduada. A precisão é obtida na ordem de milímetros. Na hidrometria, o nivelamento é utilizado para o transporte de cota, nivelamento da seção réguas e levantamento da parte seca da seção transversal.

A cota de um ponto é a distância, medida na vertical, entre um plano horizontal de referência e o ponto em questão. O plano de referência pode ser arbitrário, utilizam-se cotas arbitrárias em um levantamento quando não se dispõe de pontes de altitudes conhecidas na área ou próximo dela. Arbitra-se então a cota de um ponto inicial e procede-se o levantamento altimétrico.

Na execução do nivelamento geométrico, o mesmo deve ser “amarrado” a um ponto (Referência de Nível - RN) de cota (ou altitude) conhecida, no qual é feita uma visada de referência, chamada de visada ré. A leitura feita na visada ré é somada à cota do RN em que a visada foi feita, obtendo-se o plano de referência ou altura do instrumento.

$$AI = \text{COTA (ponto inicial)} + R$$

Onde: AI – Altura do instrumento;

R – Visada de ré.

Passa-se então para a visada de vante, a qual é feita com a mira graduada sobre o ponto que se pretende atribuir ou verificar uma cota. Para o cálculo da cota desse novo ponto, basta diminuir a visada de vante (V) da altura do instrumento obtida com a visada de ré.

$$\text{COTA (novo ponto)} = AI - V$$

Pode-se fazer várias leituras de vante para uma única instalação do instrumento, no entanto, a altura do instrumento será a mesma, obtida com uma única visada de ré. Recomenda-se que seja mantida uma certa equidistância horizontal entre as visadas ré e de vante, reduzindo-se assim os efeitos de refração e da curvatura da terra. Pela mesma razão deve-se evitar visadas muito longas (>100m).

Geralmente não é possível levantar todos os pontos desejados com uma única instalação do instrumento. Na mudança de local do instrumento, deve – se fazer uma nova visada de ré, preferencialmente no ponto onde foi feita a última visada de vante da instalação anterior. Determina-se então uma nova altura do instrumento, da qual serão subtraídas as novas visadas de vante.

#### **4.6. Metodologia de levantamento da seção transversal**

Para o levantamento do perfil transversal, é adotado o sentido da esquerda para direita de forma que a disposição plana do perfil fique de montante para jusante.

A parte seca é levantada através de técnicas de topografia com nível topográfico, cotando-se sobre a seção pontos do PI ou PF (Ponto Inicial ou Final) até o NA-ME (Nível d'água Margem Esquerda). A parcela do rio é levantada com guincho hidrométrico sendo cotados diversos pontos ao longo da seção. Por fim, é realizado o levantamento do NA-MD (Nível d'água Margem Direita) até o PI ou PF.

## 5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

### 5.1. Estação PFM

- **DATA: 26/03/2022**
  - Cota da medição: 2,78 m;
  - Vazão: 3,46 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



**Estação Telemétrica Limpa (perto)**



**Estação Telemétrica Limpa (longe)**



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



**Pluviômetro Aberto e Limpo**



**Seção de Régua**



Nível da Régua



1° RN





2° RN



Medição de Descarga Líquida



### Amostragem de sedimento em Suspensão



### Amostra



PI



PF



## 5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 25/03/2022**
  - Cota da medição: 0,44 m;
  - Vazão: 0,07 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

### Seção de Régua



Nível de Régua



1° RN



2° RN



Medição de Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão



PF



### 5.3. Estação PFJ

- **DATA: 26/03/2022**
  - Cota da medição: 3,59 m;
  - Vazão: 4,44 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação





Estação Telemétrica Limpa (perto)



Interior do Painel



**Cone do Pluviômetro Limpo**



**Pluviômetro Aberto e Limpo**



Seção de Régua



Nível da Régua



1° RN



2° RN



### Medição de descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão



### Amostragem de Sedimento do Leito



### Amostra



PI



PF



## 6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,18	12,88
16/02/2022	3,04	7,81
26/03/2022	2,78	3,46

### 6.2. PSED Córrego Entre Montes

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
22/01/2022	0,52	0,31
15/02/2022	0,48	0,20
25/03/2022	0,44	0,07

### 6.3. PFJ

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,85	13,85
15/02/2022	3,73	8,83
26/03/2022	3,59	4,44



---

## 7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas instalação, operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFM**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFM

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
2/4	2/7	1	6.054	
4/5		2	7.562	
5/6				
6/7				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	7:48	Cota Inicial	3,18
		Hora Final	12:20	Cota Final	3,18
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	16/02/2022	Hora Inicial	7:44	Cota Inicial	3,04
		Hora Final	12:04	Cota Final	3,04
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	26/03/2022	Hora Inicial	7:40	Cota Inicial	2,78
		Hora Final	11:30	Cota Final	2,78
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



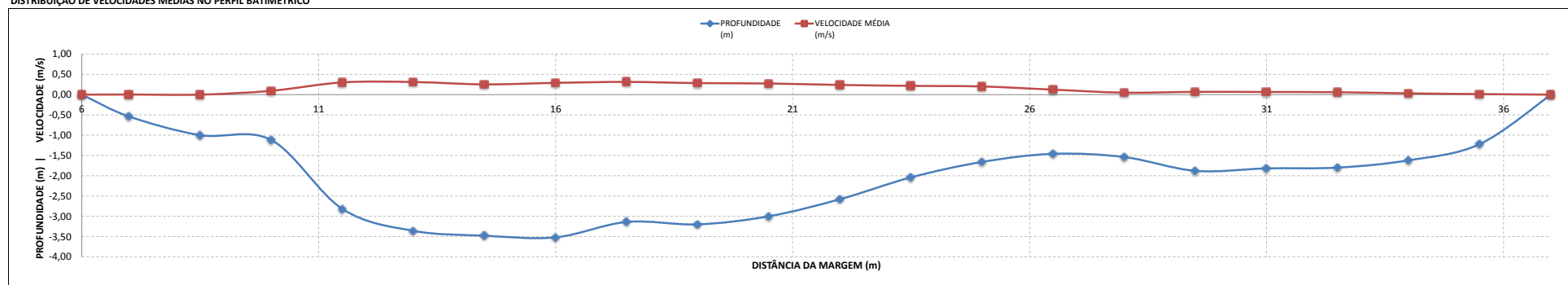
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS		EQUIPE	
DATA	21/01/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	2,05 m	EQUIPE	SAMUEL/ANTONIO
HORA DE INÍCIO	08:10	SE N>=	0	0,26155	-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,20 m/s		
HORA DE TÉRMINO	10:00			0,26155	-0,00777	ÁREA MOLHADA	63,41 m²	MOLINETE	MD01
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,18					LARGURA DA SEÇÃO	42,50 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,18	PI - IA	6,00			LARGURA DO RIO	31,00 m	Nº	1542
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,50			VAZÃO TOTAL	12,88 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	7,00	1,00	0,54	0,22			0,32						2			50,0			0,04													0,00	0,65	0,00
03	8,50	1,50	1,00	0,20			0,80						2			50,0	0,02		0,00	0,04			0,00								0,00	1,37	0,00	
04	10,00	1,50	1,12	0,22			0,90						24			50,0	0,30		0,00	0,48			0,07								0,09	2,27	0,21	
05	11,50	1,50	2,82	0,56	1,13	1,69	2,26						62	59	62	53			1,20	1,18			0,31	0,30		0,32	0,27				0,30	3,80	1,15	
06	13,00	1,50	3,36	0,67	1,34	2,02	2,69						62	62	63	54			1,24	1,24			0,32	0,32		0,32	0,27				0,31	4,88	1,52	
07	14,50	1,50	3,48	0,70	1,39	2,09	2,78						54	52	50	41			1,08	1,04			0,27	0,26		0,25	0,21				0,25	5,19	1,31	
08	16,00	1,50	3,52	0,70	1,41	2,11	2,82						56	54	58	62			1,12	1,08			0,29	0,27		0,30	0,32				0,29	5,12	1,49	
09	17,50	1,50	3,14	0,63	1,26	1,88	2,51						58	57	64	69			1,16	1,14			0,30	0,29		0,33	0,35				0,31	4,88	1,53	
10	19,00	1,50	3,20	0,64	1,28	1,92	2,56						50	55	56	63			1,00	1,10			0,25	0,28		0,29	0,32				0,28	4,70	1,34	
11	20,50	1,50	3,00	0,60	1,20	1,80	2,40						49	54	54	59			0,98	1,08			0,25	0,27		0,27	0,30				0,27	4,42	1,21	
12	22,00	1,50	2,58	0,52	1,03	1,55	2,06						51	45	49	44			1,02	0,90			0,26	0,23		0,25	0,22				0,24	3,83	0,91	
13	23,50	1,50	2,04	0,41	0,82	1,22	1,63						48	45	42	35			0,96	0,90			0,24	0,23		0,21	0,18				0,22	3,12	0,67	
14	25,00	1,50	1,66	0,33		1,00	1,33						40		43	34			0,80				0,20			0,22	0,17				0,20	2,56	0,52	
15	26,50	1,50	1,46	0,29		0,88	1,17						22		26	26			0,44				0,11			0,13	0,13				0,12	2,30	0,28	
16	28,00	1,50	1,54	0,31		0,92	1,23						22		4	13			0,44				0,11			0,01	0,06				0,05	2,41	0,12	
17	29,50	1,50	1,88	0,38		1,13	1,50						18		14	12			0,36				0,09			0,07	0,06				0,07	2,67	0,18	
18	31,00	1,50	1,82	0,36		1,09	1,46						16		13	14			0,32				0,08			0,06	0,07				0,07	2,75	0,18	
19	32,50	1,50	1,80	0,36		1,08	1,44						11		18	4			0,22				0,05			0,09	0,01				0,06	2,64	0,16	
20	34,00	1,50	1,62	0,32		0,97	1,30						6		12	0			0,12				0,02			0,06	-0,01				0,03	2,35	0,07	
21	35,50	1,50	1,22	0,24		0,73	0,98						15		0	1			0,30				0,07			-0,01	0,00				0,01	1,52	0,02	
22	37,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0			0,00				0,00			0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



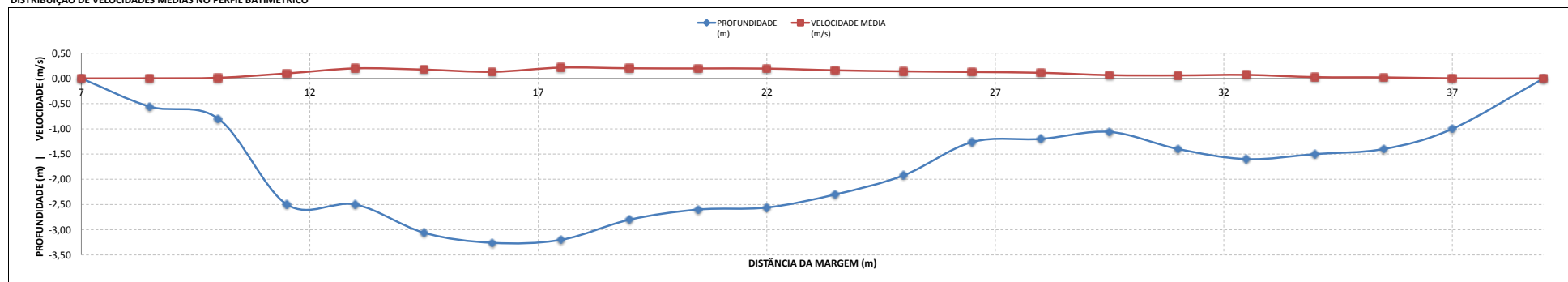
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS		EQUIPE	
DATA	16/02/2022	SE N<		0	0,52404	PROF. MÉDIA		ANTONIO AP./ANTONIO	
HORA DE INÍCIO	08:33	SE N>=		0	0,52404	VELOCIDADE MÉDIA		NEWTON 3	
HORA DE TÉRMINO	10:20					ÁREA MOLHADA		221453	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,04					LARGURA DA SEÇÃO			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,04	PI - IA		6,50	m	LARGURA DO RIO			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF		4,00	m	VAZÃO TOTAL		7,81 m³/s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	8,00	1,50	0,56				0,34									50,0																			
03	9,50	1,50	0,80				0,64						1			50,0		0,02		0,00	0,02				0,01								0,01	1,75	0,02
04	11,00	1,50	2,50				0,50	1,00	1,50	2,00			13	16	5	1	50,0		0,26	0,32	0,10	0,02			0,14		0,17	0,05	0,01				0,10	3,11	0,31
05	12,50	1,50	2,50				0,50	1,00	1,50	2,00			19	22	17	16	50,0		0,38	0,44	0,34	0,32			0,20		0,23	0,18	0,17				0,20	3,96	0,79
06	14,00	1,50	3,06				0,61	1,22	1,84	2,45			16	20	13	17	50,0		0,32	0,40	0,26	0,34			0,17		0,21	0,14	0,18				0,17	4,46	0,78
07	15,50	1,50	3,26				0,65	1,30	1,96	2,61			20	18	4	10	50,0		0,40	0,36	0,08	0,20			0,21		0,19	0,04	0,11				0,13	4,79	0,63
08	17,00	1,50	3,20				0,64	1,28	1,92	2,56			18	21	21	20	50,0		0,36	0,42	0,42	0,40			0,19		0,22	0,22	0,21				0,21	4,67	1,00
09	18,50	1,50	2,80				0,56	1,12	1,68	2,24			19	19	19	19	50,0		0,38	0,38	0,38	0,38			0,20		0,20	0,20	0,20				0,20	4,28	0,86
10	20,00	1,50	2,60				0,52	1,04	1,56	2,08			20	19	18	18	50,0		0,40	0,38	0,36	0,36			0,21		0,20	0,19	0,19				0,20	3,96	0,78
11	21,50	1,50	2,56				0,51	1,02	1,54	2,05			18	18	19	19	50,0		0,36	0,36	0,38	0,38			0,19		0,19	0,20	0,20				0,20	3,76	0,74
12	23,00	1,50	2,30				0,46	0,92	1,38	1,84			16	14	16	15	50,0		0,32	0,32	0,30	0,30			0,16		0,15	0,17	0,16				0,16	3,41	0,55
13	24,50	1,50	1,92				0,38		1,15	1,54			14		14	11	50,0		0,28		0,28	0,22			0,15		0,15	0,12				0,14	2,78	0,39	
14	26,00	1,50	1,26				0,25		0,76	1,01			12		13	10	50,0		0,24		0,26	0,20			0,13		0,14	0,11				0,13	2,12	0,27	
15	27,50	1,50	1,20				0,24		0,96				14		7		50,0		0,28		0,00	0,14			0,15			0,08				0,11	1,77	0,20	
16	29,00	1,50	1,06				0,21		0,85				10		2		50,0		0,20		0,00	0,04			0,11			0,02				0,06	1,77	0,11	
17	30,50	1,50	1,40				0,28		0,84	1,12			9		2	9	50,0		0,18		0,04	0,18			0,10		0,02	0,10				0,06	2,05	0,12	
18	32,00	1,50	1,60				0,32		0,96	1,28			6		7	6	50,0		0,12		0,14	0,12			0,06		0,08	0,06				0,07	2,29	0,16	
19	33,50	1,50	1,50				0,30		0,90	1,20			4		1	3	50,0		0,08		0,02	0,06			0,04		0,01	0,03				0,03	2,25	0,06	
20	35,00	1,50	1,40				0,28		0,84	1,12			5		1	0	50,0		0,10		0,02	0,00			0,05		0,01	0,00				0,02	1,99	0,04	
21	36,50	1,50	1,00				0,20		0,80				0		0	0	50,0		0,00		0,00	0,00			0,00		0,00	0,00				0,00	1,49	0,00	
22	38,50	2,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00			0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



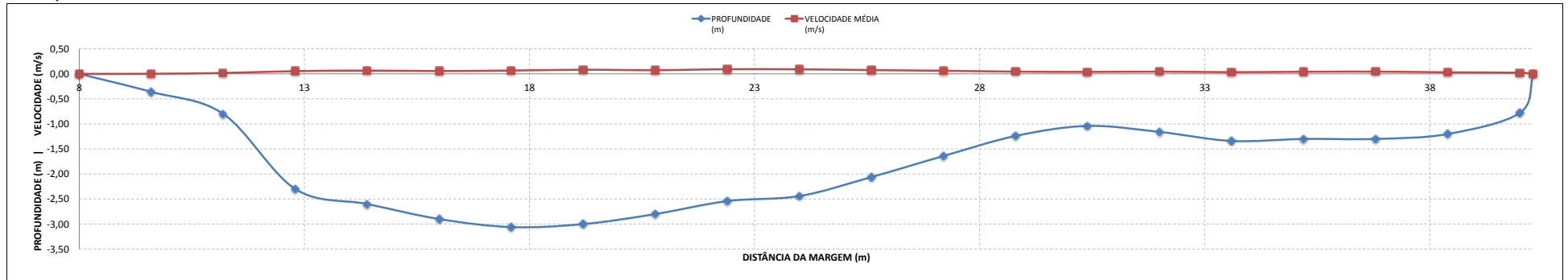
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 31.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	26/03/2022			SE N<	0	0,52404	B	PROF. MÉDIA	1,75 m				
HORA DE INÍCIO	08:00			SE N>=	0	0,52404	0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,06 m/s		EQUIPE	DARWIN/ANTONIO	
HORA DE TÉRMINO	11:00						0,00176	ÁREA MOLHADA	56,47 m²		MOLINETE	NEWTON 3	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,78			PI - IA	7,50	m		LARGURA DA SEÇÃO	42,50 m		Nº	22145	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,78			IA - PF	2,70	m		LARGURA DO RIO	32,30 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	3,46 m³/s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)							
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo										
01	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
02	9,10	1,60	0,36				0,22									50,0																			0,00	0,00	0,00	
03	10,70	1,60	0,80				0,16									50,0																				0,02	1,70	0,03
04	12,30	1,60	2,30				0,46	0,92	1,38	1,84						50,0																				0,08	0,05	0,17
05	13,90	1,60	2,60				0,52	1,04	1,56	2,08						50,0																				0,05	0,10	0,27
06	15,50	1,60	2,90				0,58	1,16	1,74	2,32						50,0																				0,10	0,03	0,26
07	17,10	1,60	3,06				0,61	1,22	1,84	2,45						50,0																				0,10	0,08	0,32
08	18,70	1,60	3,00				0,60	1,20	1,80	2,40						50,0																				0,10	0,08	0,39
09	20,30	1,60	2,80				0,56	1,12	1,68	2,24						50,0																				0,09	0,08	0,33
10	21,90	1,60	2,54				0,51	1,02	1,52	2,03						50,0																				0,12	0,09	0,38
11	23,50	1,60	2,44				0,49	0,98	1,46	1,95						50,0																				0,10	0,09	0,34
12	25,10	1,60	2,06				0,41	0,82	1,24	1,65						50,0																				0,13	0,09	0,25
13	26,70	1,60	1,64				0,33	0,98	1,31							50,0																				0,09	0,06	0,16
14	28,30	1,60	1,24				0,25	0,74	0,99							50,0																				0,06	0,03	0,09
15	29,90	1,60	1,04				0,21		0,83							50,0																				0,05	0,02	0,07
16	31,50	1,60	1,16				0,23		0,93							50,0																				0,06	0,02	0,08
17	33,10	1,60	1,34				0,27		1,07							50,0																				0,08	0,04	0,07
18	34,70	1,60	1,30				0,26		1,04							50,0																				0,12	0,06	0,09
19	36,30	1,60	1,30				0,26		1,04							50,0																				0,06	0,03	0,09
20	37,90	1,60	1,20				0,24		0,96							50,0																				0,08	0,04	0,05
21	39,50	1,60	0,78				0,16		0,62							50,0																				0,04	0,02	0,01
22	39,80	0,30	0,00				0,00		0,00							0,00																				0,00	0,00	0,00

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO







## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFM

### DADOS INICIAIS

DATA	21/01/2022
HORA DE INÍCIO	12:10
LEITURA DA RÉGUA	3,18

### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 2	158	7.720			7.562	
RN 1			1.668		6.052	
L 6/7-7			723		6.997	
L 5/6-6			1.722		5.998	
L 4/5-5			2.721		4.999	
L 2/4-4			3.721		3.999	



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

*ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS*

*ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*

*ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/1	0/5	1	2.728	
1/2		2	4.262	
2/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	22/01/2022	Hora Inicial	7:30	Cota Inicial	0,52
		Hora Final	9:40	Cota Final	0,52
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	14:24	Cota Inicial	0,48
		Hora Final	15:44	Cota Final	0,48
Realizado	Inspeção	X	Reinstalação de régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	25/03/2022	Hora Inicial	14:22	Cota Inicial	0,44
		Hora Final	16:15	Cota Final	0,44
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



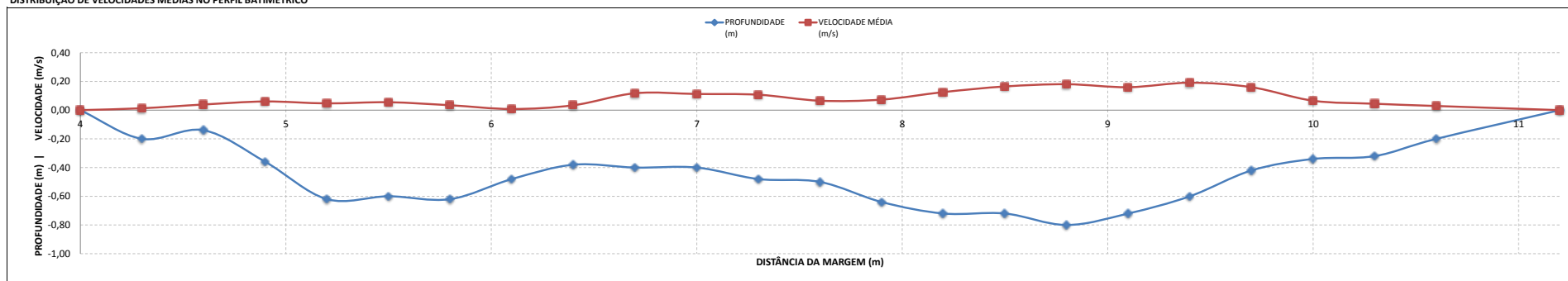
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PSED Córrego Entre Montes

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)			RESULTADOS		EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO AP/VILMAR MEDIR - MD01 1542
DATA	22/01/2022	SE N<	A	B	PROF. MÉDIA	0,44 m		
HORA DE INÍCIO	07:30	SE N>=	0,26155	-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,10 m/s		
HORA DE TÉRMINO	09:10		0,26155	-0,00777	ÁREA MOLHADA	3,20 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,52				LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,52	PI - IA	4,00 m		LARGURA DO RIO	7,20 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	1,80 m		VAZÃO TOTAL	0,31 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)						
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo									
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
02	4,30	0,30	0,20				0,12								4																		0,01	0,04	0,00		
03	4,60	0,30	0,14				0,08								9																		0,04	0,06	0,00		
04	4,90	0,30	0,36				0,22								13																		0,06	0,11	0,01		
05	5,20	0,30	0,62		0,12			0,50							11																		0,05	0,17	0,01		
06	5,50	0,30	0,60				0,36								12																		0,06	0,18	0,01		
07	5,80	0,30	0,62		0,12			0,50							6																		0,03	0,17	0,01		
08	6,10	0,30	0,48				0,29								3																		0,01	0,15	0,00		
09	6,40	0,30	0,38				0,23								8																		0,03	0,12	0,00		
10	6,70	0,30	0,40				0,24								24																		0,12	0,12	0,01		
11	7,00	0,30	0,40				0,24								23																		0,11	0,13	0,01		
12	7,30	0,30	0,48				0,29								22																		0,11	0,14	0,01		
13	7,60	0,30	0,50				0,30								14																		0,07	0,16	0,01		
14	7,90	0,30	0,64		0,13			0,51							12																		0,07	0,19	0,01		
15	8,20	0,30	0,72		0,14			0,58							21																		0,10	0,15	0,03		
16	8,50	0,30	0,72		0,14			0,58							40																		0,20	0,13	0,16	0,22	0,04
17	8,80	0,30	0,80		0,16			0,64							40																		0,20	0,16	0,18	0,23	0,04
18	9,10	0,30	0,72		0,14			0,58							35																		0,18	0,16	0,21	0,03	
19	9,40	0,30	0,60				0,36								38																		0,19	0,18	0,03		
20	9,70	0,30	0,42				0,25								32																		0,16	0,13	0,02		
21	10,00	0,30	0,34				0,20								14																		0,07	0,11	0,01		
22	10,30	0,30	0,32				0,19								10																		0,04	0,09	0,00		
23	10,60	0,30	0,20				0,12								7																		0,03	0,08	0,00		
24	11,20	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



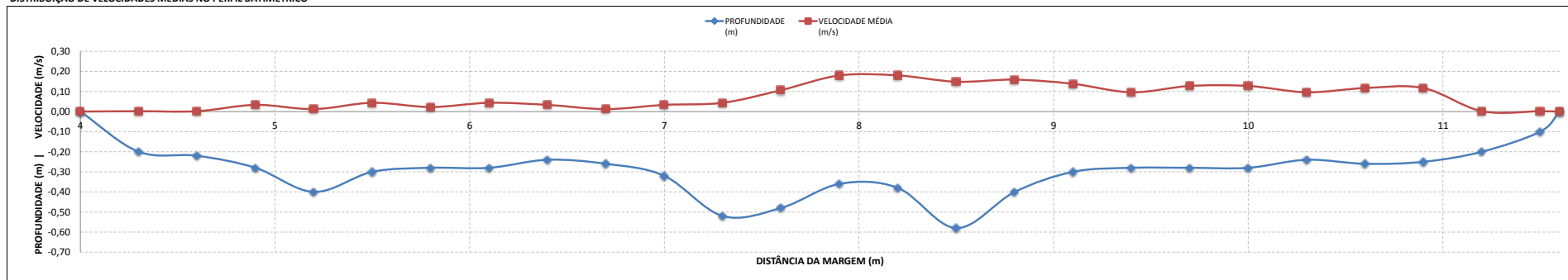
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PSED CÔRREGO ENTRE MONTES

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)			RESULTADOS				
DATA	15/02/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	0,30 m	EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO AP./ANTONIO NEWTON 3 22145
HORA DE INÍCIO	14:40	SE N>=	0	0,52404	0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,09 m/s		
HORA DE TÉRMINO	15:31			0,52404	0,00176	ÁREA MOLHADA	2,27 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,48					LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,48	PI - IA	4,00	m		LARGURA DO RIO	7,60 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	1,40	m		VAZÃO TOTAL	0,20 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,30	0,30	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	4,60	0,30	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	4,90	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	5,20	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	50,0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	5,50	0,30	0,30	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	5,80	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0	0	0	0	0	50,0	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	6,10	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	6,40	0,30	0,24	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	6,70	0,30	0,26	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	50,0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	7,00	0,30	0,32	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	7,30	0,30	0,52	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	7,60	0,30	0,48	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0	0	0	0	0	50,0	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	7,90	0,30	0,36	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17	0	0	0	0	0	50,0	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	8,20	0,30	0,38	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17	0	0	0	0	0	50,0	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	8,50	0,30	0,58	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14	0	0	0	0	0	50,0	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	8,80	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15	0	0	0	0	0	50,0	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	9,10	0,30	0,30	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13	0	0	0	0	0	50,0	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	9,40	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0	0	0	0	0	50,0	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	9,70	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	0	0	0	0	0	50,0	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	10,00	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	0	0	0	0	0	50,0	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	10,30	0,30	0,24	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0	0	0	0	0	50,0	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23	10,60	0,30	0,26	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	0	0	0	0	0	50,0	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
24	10,90	0,30	0,25	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	0	0	0	0	0	50,0	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
25	11,20	0,30	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
26	11,50	0,30	0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
27	11,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



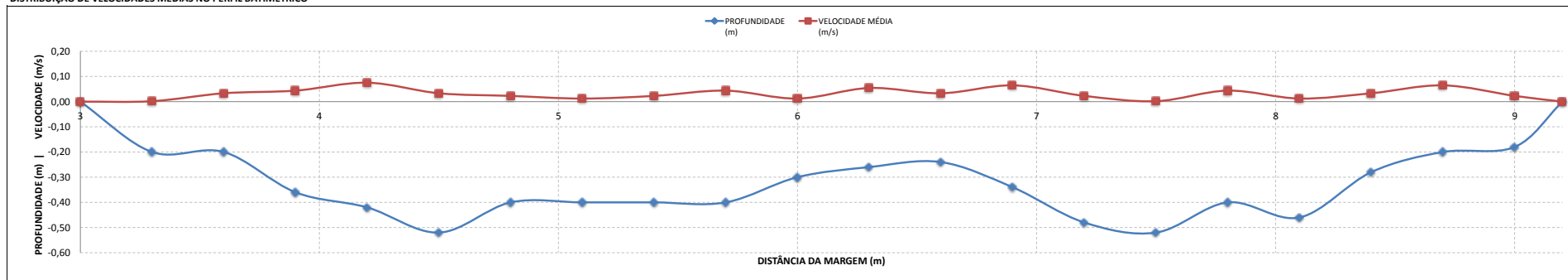
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PSED Córrego Entre Montes

MEDIÇÃO 31.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)			RESULTADOS				
DATA	25/03/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,33 m
HORA DE INÍCIO	14:40	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,03 m/s
HORA DE TÉRMINO	16:00							ÁREA MOLHADA	2,05 m²
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,44							LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,44	PI - IA	2,80					LARGURA DO RIO	6,20 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,00					VAZÃO TOTAL	0,07 m³/s
								EQUIPE MOLINETE N°	DARWIN/ANTONIO NEWTON 3 22145

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	3,10	0,30	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	3,40	0,30	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	3,70	0,30	0,36	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	4,00	0,30	0,42	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	4,30	0,30	0,52	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	4,60	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	4,90	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	5,20	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	5,50	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	5,80	0,30	0,30	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	6,10	0,30	0,26	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	6,40	0,30	0,24	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	6,70	0,30	0,34	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	7,00	0,30	0,48	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	7,30	0,30	0,52	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	7,60	0,30	0,40	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	7,90	0,30	0,46	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	8,20	0,30	0,28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	8,50	0,30	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	8,80	0,30	0,18	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	9,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFJ**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
3/5	3/8	1	6.429	
5/6		2	8.078	
6/7				
7/8				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	14:20	Cota Inicial	3,85
		Hora Final	17:28	Cota Final	3,85
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	9:15	Cota Inicial	3,73
		Hora Final	14:00	Cota Final	3,73
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	26/03/2022	Hora Inicial	12:05	Cota Inicial	3,59
		Hora Final	17:40	Cota Final	3,59
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X





## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



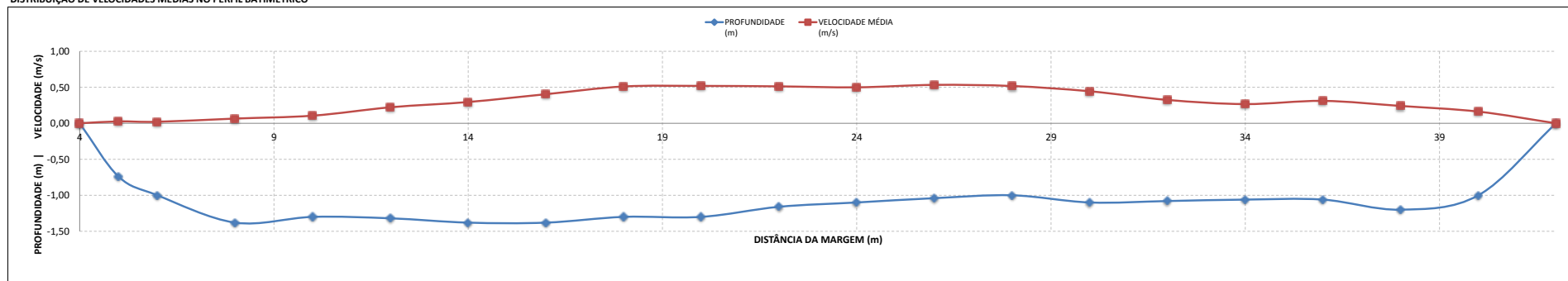
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 28.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	21/01/2022	SE N<	0	A	0,26155	B	-0,00777	PROF. MÉDIA	1,10 m				
HORA DE INÍCIO	14:30	SE N>=	0		0,26155		-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,33 m/s				
HORA DE TÉRMINO	16:33							ÁREA MOLHADA	41,80 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,85							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,85	PI - IA	3,50					LARGURA DO RIO	38,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,50					VAZÃO TOTAL	13,85 m³/s				
										EQUIPE	ANTONIO AP/VILMAR		
										MOLINETE	MEDIR - MD01		
										N°	1542		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo
01	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,50	1,00	0,74	0,15	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	6	0	0	0	0	50,0	0,12	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	5,50	1,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6	0	0	0	0	50,0	0,12	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	7,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	9	15	17	0	0	50,0	0,18	0,30	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	9,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	14	23	27	0	0	50,0	0,28	0,46	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	11,50	2,00	1,32	0,26	0,79	1,06	0,00	0,00	0,00	34	52	38	0	0	50,0	0,68	1,04	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	13,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	52	63	54	0	0	50,0	1,04	1,26	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	15,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	80	86	63	0	0	50,0	1,60	1,72	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	17,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	97	106	88	0	0	50,0	1,94	2,12	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	19,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	100	108	87	0	0	50,0	2,00	2,16	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	21,50	2,00	1,16	0,23	0,83	0,93	0,00	0,00	0,00	104	95	0	0	0	50,0	2,08	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	23,50	2,00	1,10	0,22	0,80	0,88	0,00	0,00	0,00	104	90	0	0	0	50,0	2,08	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	25,50	2,00	1,04	0,21	0,83	0,88	0,00	0,00	0,00	108	99	0	0	0	50,0	2,16	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	27,50	2,00	1,00	0,20	0,80	0,90	0,00	0,00	0,00	103	98	0	0	0	50,0	2,06	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	29,50	2,00	1,10	0,22	0,88	0,88	0,00	0,00	0,00	84	89	0	0	0	50,0	1,68	0,00	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	31,50	2,00	1,08	0,22	0,86	0,86	0,00	0,00	0,00	63	64	0	0	0	50,0	1,26	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	33,50	2,00	1,06	0,21	0,85	0,84	0,00	0,00	0,00	42	63	0	0	0	50,0	0,84	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	35,50	2,00	1,06	0,21	0,85	0,85	0,00	0,00	0,00	50	72	0	0	0	50,0	1,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	37,50	2,00	1,20	0,24	0,96	0,96	0,00	0,00	0,00	37	58	0	0	0	50,0	0,74	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	39,50	2,00	1,00	0,20	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	28	37	0	0	0	50,0	0,56	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	41,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



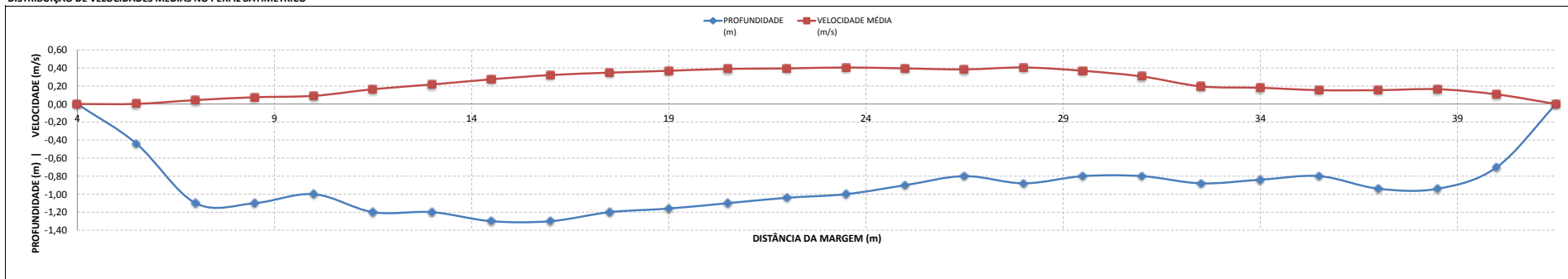
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTACÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	15/02/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,93 m				
HORA DE INÍCIO	10:26	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,25 m/s				
HORA DE TÉRMINO	12:30							ÁREA MOLHADA	34,70 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,73							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,73	PI - IA	4,00	m				LARGURA DO RIO	37,50 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,50	m				VAZÃO TOTAL	8,83 m³/s				
									EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO AP./ANTONIO NEWTON 3 22145			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%		Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%				60%	80%	Fundo	
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	5,50	1,50	0,44	0,22	0,00	0,26	0,88	0,00	0,00	3	0	0	0	5	50,0	0,06	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	7,00	1,50	1,10	0,22	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0	3	0	0	5	50,0	0,16	0,00	0,12	0,00	0,09	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	8,50	1,50	1,10	0,20	0,00	0,80	0,14	0,00	0,00	7	0	0	0	10	50,0	0,14	0,00	0,20	0,00	0,08	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	10,00	1,50	1,10	0,24	0,00	0,96	0,14	0,00	0,00	8	0	0	0	17	50,0	0,28	0,00	0,34	0,00	0,15	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	11,50	1,50	1,20	0,24	0,00	0,96	0,18	0,00	0,00	18	0	0	0	23	50,0	0,36	0,00	0,46	0,00	0,19	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	13,00	1,50	1,20	0,26	0,78	1,04	0,24	0,26	0,28	24	0	26	28	28	50,0	0,48	0,52	0,56	0,25	0,25	0,27	0,30	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	
08	14,50	1,50	1,30	0,26	0,78	1,04	0,29	0,31	0,31	29	0	31	31	31	50,0	0,58	0,62	0,62	0,31	0,31	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
09	16,00	1,50	1,30	0,24	0,24	0,96	0,34	0,32	0,36	34	0	32	32	32	50,0	0,68	0,00	0,64	0,00	0,36	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	17,50	1,50	1,20	0,23	0,00	0,93	0,36	0,34	0,37	36	0	37	37	37	50,0	0,72	0,00	0,68	0,00	0,38	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	19,00	1,50	1,16	0,22	0,00	0,88	0,37	0,34	0,37	37	0	37	37	37	50,0	0,74	0,00	0,74	0,00	0,39	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	20,50	1,50	1,10	0,21	0,00	0,83	0,39	0,36	0,36	39	0	36	36	36	50,0	0,78	0,00	0,72	0,00	0,41	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	22,00	1,50	1,04	0,20	0,00	0,80	0,40	0,37	0,37	40	0	37	37	37	50,0	0,80	0,00	0,74	0,00	0,42	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	23,50	1,50	1,00	0,18	0,00	0,72	0,39	0,36	0,36	39	0	36	36	36	50,0	0,78	0,00	0,72	0,00	0,41	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	25,00	1,50	0,90	0,16	0,00	0,64	0,39	0,34	0,34	39	0	34	34	34	50,0	0,78	0,00	0,68	0,00	0,41	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	26,50	1,50	0,80	0,18	0,00	0,70	0,42	0,35	0,35	42	0	35	35	35	50,0	0,84	0,00	0,70	0,00	0,44	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	28,00	1,50	0,88	0,16	0,00	0,64	0,36	0,34	0,34	36	0	34	34	34	50,0	0,72	0,00	0,68	0,00	0,38	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	29,50	1,50	0,80	0,16	0,00	0,64	0,30	0,28	0,28	30	0	28	28	28	50,0	0,60	0,00	0,56	0,00	0,32	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	31,00	1,50	0,80	0,18	0,00	0,70	0,20	0,17	0,17	20	0	17	17	17	50,0	0,40	0,00	0,34	0,00	0,21	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	32,50	1,50	0,88	0,17	0,00	0,67	0,19	0,15	0,15	19	0	15	15	15	50,0	0,38	0,00	0,30	0,00	0,20	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	34,00	1,50	0,84	0,16	0,00	0,64	0,13	0,16	0,16	13	0	16	16	16	50,0	0,26	0,00	0,32	0,00	0,14	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	35,50	1,50	0,80	0,19	0,00	0,75	0,12	0,17	0,17	12	0	17	17	17	50,0	0,24	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	37,00	1,50	0,94	0,19	0,00	0,75	0,12	0,19	0,19	12	0	19	19	19	50,0	0,24	0,00	0,38	0,00	0,13	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	38,50	1,50	0,94	0,14	0,00	0,56	0,10	0,10	0,10	10	0	10	10	10	50,0	0,20	0,00	0,20	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	40,00	1,50	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	41,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



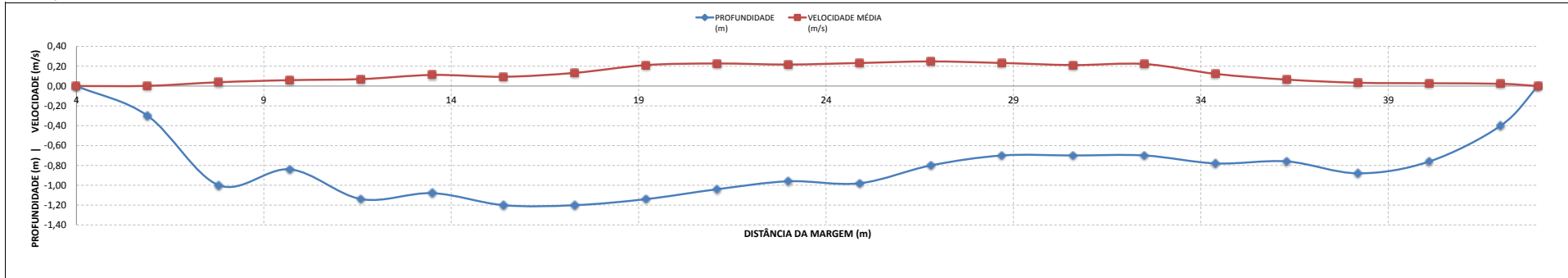
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS				
DATA	26/03/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,83 m			
HORA DE INÍCIO	12:55	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,14 m/s			
HORA DE TÉRMINO	15:00							ÁREA MOLHADA	32,48 m²			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,59							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,59	PI - IA	4,20	m				LARGURA DO RIO	39,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	2,80	m				VAZÃO TOTAL	4,44 m³/s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo
01	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	6,10	1,90	0,30				0,18	0,00	0,00						50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	8,00	1,90	1,00				0,20	0,80							50,0	0,10			0,00	0,04				0,05	0,00	0,02	0,04	1,49	0,06	0,06	
04	9,90	1,90	0,84				0,17	0,67							50,0	0,14			0,00	0,08				0,08	0,00	0,04	0,06	1,81	0,11	0,11	
05	11,80	1,90	1,14				0,23	0,91							50,0	0,16			0,00	0,10				0,09	0,00	0,05	0,07	2,00	0,14	0,14	
06	13,70	1,90	1,08				0,22	0,86							50,0	0,24			0,00	0,18				0,13	0,00	0,10	0,11	2,14	0,24	0,24	
07	15,60	1,90	1,20				0,24	0,96	0,72						50,0	0,20			0,22	0,06				0,11	0,12	0,03	0,09	2,22	0,21	0,21	
08	17,50	1,90	1,20				0,24	0,96	0,72	0,96					50,0	0,30			0,30	0,10				0,16	0,16	0,05	0,13	2,25	0,30	0,30	
09	19,40	1,90	1,14				0,23	0,91							50,0	0,38			0,00	0,42				0,20	0,22	0,22	0,21	2,15	0,45	0,45	
10	21,30	1,90	1,04				0,21	0,83							50,0	0,44			0,00	0,42				0,23	0,22	0,22	0,23	1,99	0,45	0,45	
11	23,20	1,90	0,96				0,19	0,77							50,0	0,48			0,00	0,34				0,25	0,18	0,22	1,87	0,41	0,41		
12	25,10	1,90	0,98				0,20	0,78							50,0	0,48			0,00	0,40				0,25	0,21	0,23	1,77	0,41	0,41		
13	27,00	1,90	0,80				0,16	0,64							50,0	0,50			0,00	0,44				0,26	0,23	0,25	1,56	0,39	0,39		
14	28,90	1,90	0,70				0,14	0,56							50,0	0,46			0,00	0,42				0,24	0,22	0,23	1,38	0,32	0,32		
15	30,80	1,90	0,70				0,14	0,56							50,0	0,42			0,00	0,38				0,22	0,20	0,21	1,33	0,28	0,28		
16	32,70	1,90	0,70				0,14	0,56							50,0	0,46			0,00	0,38				0,24	0,20	0,22	1,37	0,30	0,30		
17	34,60	1,90	0,78				0,16	0,62							50,0	0,30			0,00	0,16				0,16	0,09	0,12	1,43	0,18	0,18		
18	36,50	1,90	0,76				0,15	0,61							50,0	0,08			0,00	0,16				0,04	0,09	0,06	1,51	0,10	0,10		
19	38,40	1,90	0,88				0,18	0,70							50,0	0,08			0,00	0,04				0,04	0,02	0,03	1,56	0,05	0,05		
20	40,30	1,90	0,76				0,15	0,61							50,0	0,06			0,00	0,04				0,03	0,02	0,03	1,33	0,04	0,04		
21	42,20	1,90	0,40												50,0				0,00					0,02	0,02	0,02	0,57	0,01	0,01		
22	43,20	1,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS INICIAIS	
DATA	26/01/2021
HORA DE INÍCIO	14:25
LEITURA DA RÉGUA	3,85

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 2	607	8.685			8.078	
RN 1			2.258		6.427	
L 7/8-8			687		7.998	
L 6/7-7			1.680		7.005	
L 5/6-6			2.687		5.998	
L 3/5-5			3.686		4.999	





# RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

## BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUARI – SP



ABRIL DE 2022

**Data:** 05/05/2022

**Nº Relatório:** 04

**Nº da Revisão:** Rev01

**Elaborado por:** Gustavo Titão Barbosa

**Revisado:** Miguel Jose Duarte de Almeida

**Autorizado:** Josiane Mendonça Simão

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	Amostragem dos sedimentos em suspensão	10
4.4.2.	Análise das amostras de sedimentos em suspensão	10
4.4.3.	Amostragem de sedimentos do leito	11
4.4.4.	Análise das amostras de sedimentos do leito	11
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	11
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	12
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	13
5.1.	<i>Estação PFM</i>	13
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	20
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	24
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	29
6.1.	<i>PFM</i>	29
6.2.	<i>PSED Córrego Entre Montes</i>	29
6.3.	<i>PFJ</i>	29
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	30

## 1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **Consórcio BP KPE-CETENCO**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2022:

**Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.**

ETAPAS	01/22	02/22	03/22	04/22
1ª COM	X			
2ª COM		X		
3ª COM			X	
4ª COM				X

\*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à instalação, operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a BARRAGEM PEDREIRA.

## 3. REDE HIDROMÉTRICA

A BARRAGEM PEDREIRA fica situada sob às coordenadas 22° 46' 10.82" de Latitude Sul e 46° 54' 07.34" de Longitude Oeste, no Rio Jaguari, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Pedreira e Campinas – SP. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.

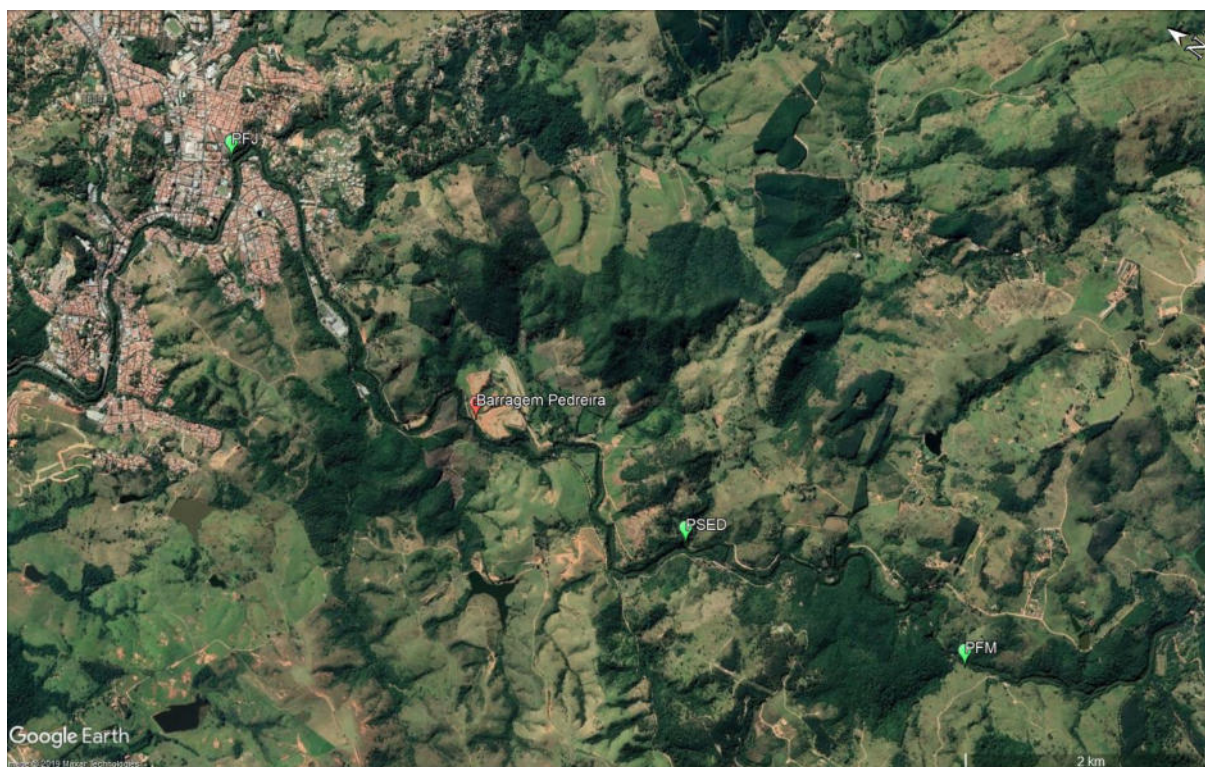


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados da estação hidrológica.

**Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.**

Código	Estação	Rio	Coordenadas
N/C	PFM	JAGUARI	Lat.: 22°48'31.50"S Long.: 46°53'41.70"O
N/C	PSED	CÓRREGO ENTRE MONTES	Lat.: 22°47'14.20" S Long.: 46°54'0.50" O
N/C	PFJ	JAGUARI	Lat.: 22°46'10.82" S Long.: 46°54'07.34" O

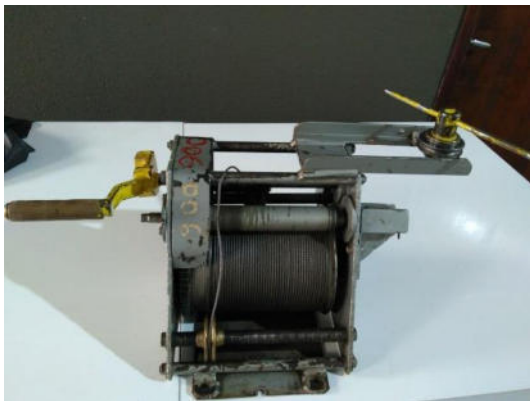
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Guincho Hidrométrico (AOTT).
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

**Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.**



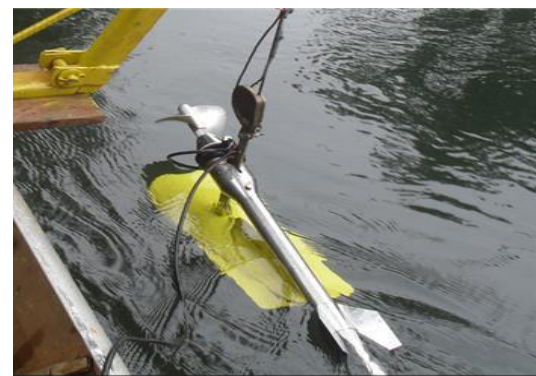
Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

## 4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Gustavo Titão Barbosa – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Antonio Aparecido de Souza – Técnico Hidrometrista;
- Sandro Luiz de Araujo – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria.

## 4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

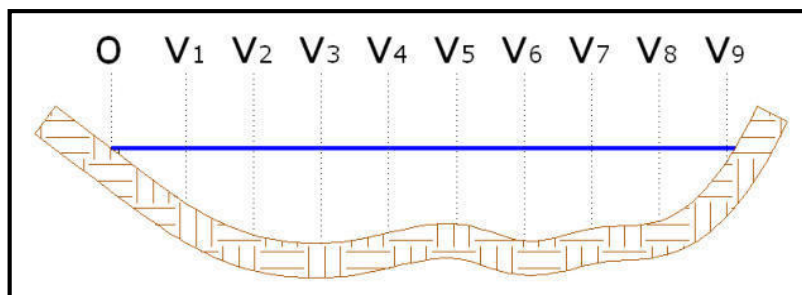


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1:  $q_1 = v_1 \cdot a_1$

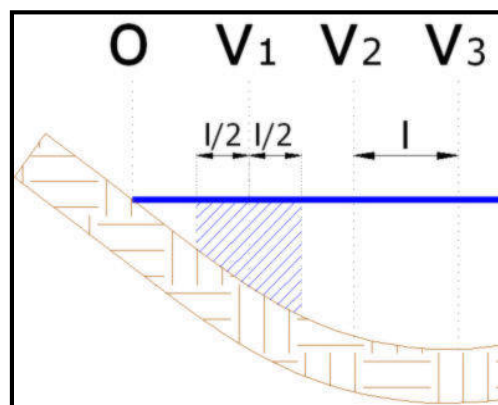


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1.



sendo:

- $q_1$ : vazão parcial da vertical 1 [ $m^3/s$ ];
- $v_1$ : velocidade média da vertical 1 [ $m/s$ ];
- $a_1$ : área da seção 1 [ $m^2$ ].

Vazão parcial da vertical 2:  $q_2 = v_2 \cdot a_2$

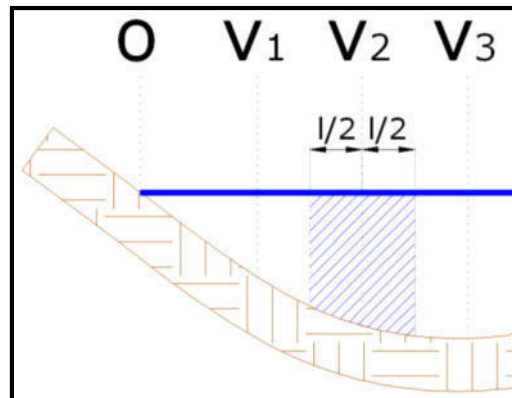


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- $q_2$  vazão parcial da vertical 2 [ $m^3/s$ ];
- $v_2$  velocidade média da vertical 2 [ $m/s$ ];
- $a_2$  área da seção 2 [ $m^2$ ].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

\* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição  $x$ , como a seguir:

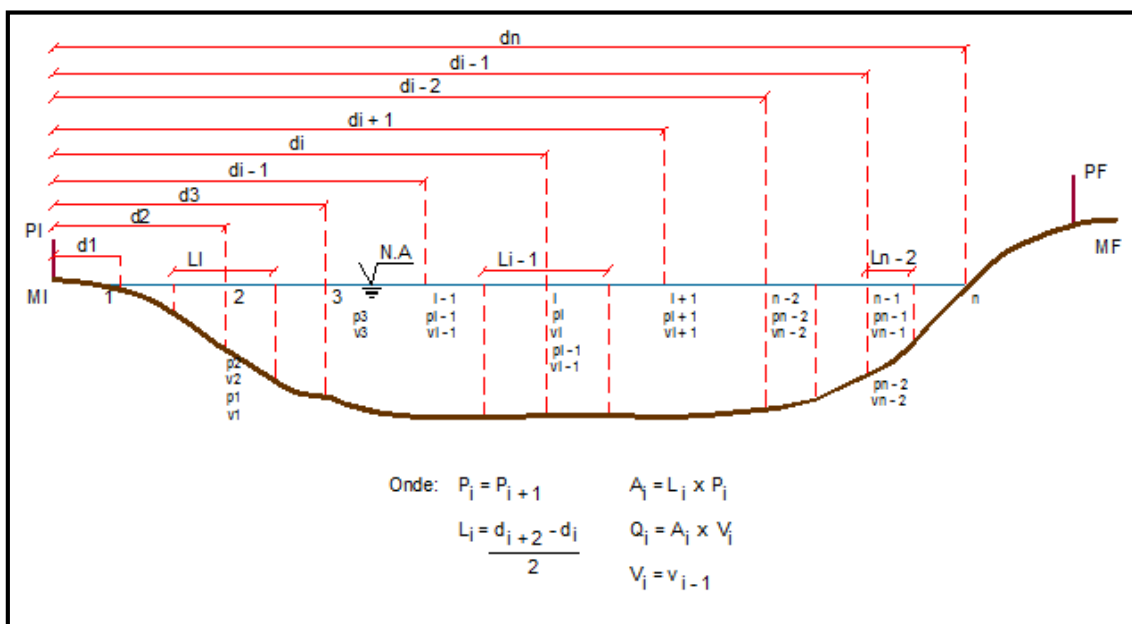


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$

Onde:

- $q_x$  = descarga através da seção parcial  $x$ ;
- $V_x$  = velocidade média da vertical  $x$ ;
- $d_x$  = distância do ponto inicial à velocidade  $x$ ;
- $d_{(x-1)}$  = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$  = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- $p_x$  = profundidade da água na vertical  $x$ ;
- $p_{(x-1)}$  = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$  = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

#### **4.4. Metodologia de amostragem de sedimento**

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

##### **4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão**

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

##### **4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão**

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

#### **4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito**

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

#### **4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito**

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

#### **4.5. Metodologia de nivelamento**

O nivelamento geométrico das réguas limnimétricas é realizado com nível topográfico e baseia-se na diferença de leituras feitas na mira graduada. A precisão é obtida na ordem de milímetros. Na hidrometria, o nivelamento é utilizado para o transporte de cota, nivelamento da seção réguas e levantamento da parte seca da seção transversal.

A cota de um ponto é a distância, medida na vertical, entre um plano horizontal de referência e o ponto em questão. O plano de referência pode ser arbitrário, utilizam-se cotas arbitrárias em um levantamento quando não se dispõe de pontes de altitudes conhecidas na área ou próximo dela. Arbitra-se então a cota de um ponto inicial e procede-se o levantamento altimétrico.

Na execução do nivelamento geométrico, o mesmo deve ser “amarrado” a um ponto (Referência de Nível - RN) de cota (ou altitude) conhecida, no qual é feita uma visada de referência, chamada de visada ré. A leitura feita na visada ré é somada à cota do RN em que a visada foi feita, obtendo-se o plano de referência ou altura do instrumento.

$$AI = COTA \text{ (ponto inicial)} + R$$

Onde: AI – Altura do instrumento;

R – Visada de ré.

Passa-se então para a visada de vante, a qual é feita com a mira graduada sobre o ponto que se pretende atribuir ou verificar uma cota. Para o cálculo da cota desse novo ponto, basta diminuir a visada de vante (V) da altura do instrumento obtida com a visada de ré.

$$COTA \text{ (novo ponto)} = AI - V$$

Pode-se fazer várias leituras de vante para uma única instalação do instrumento, no entanto, a altura do instrumento será a mesma, obtida com uma única visada de ré. Recomenda-se que seja mantida uma certa equidistância horizontal entre as visadas ré e de vante, reduzindo-se assim os efeitos de refração e da curvatura da terra. Pela mesma razão deve-se evitar visadas muito longas (>100m).

Geralmente não é possível levantar todos os pontos desejados com uma única instalação do instrumento. Na mudança de local do instrumento, deve – se fazer uma nova visada de ré, preferencialmente no ponto onde foi feita a última visada de vante da instalação anterior. Determina-se então uma nova altura do instrumento, da qual serão subtraídas as novas visadas de vante.

#### **4.6. Metodologia de levantamento da seção transversal**

Para o levantamento do perfil transversal, é adotado o sentido da esquerda para direita de forma que a disposição plana do perfil fique de montante para jusante.

A parte seca é levantada através de técnicas de topografia com nível topográfico, cotando-se sobre a seção pontos do PI ou PF (Ponto Inicial ou Final) até o NA-ME (Nível d'água Margem Esquerda). A parcela do rio é levantada com guincho hidrométrico sendo cotados diversos pontos ao longo da seção. Por fim, é realizado o levantamento do NA-MD (Nível d'água Margem Direita) até o PI ou PF.

## 5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

### 5.1. Estação PFM

- **DATA: 24/04/2022**
  - Cota da medição: 2,70 m;
  - Vazão: 2,77 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



**Estação Telemétrica Limpa (perto)**



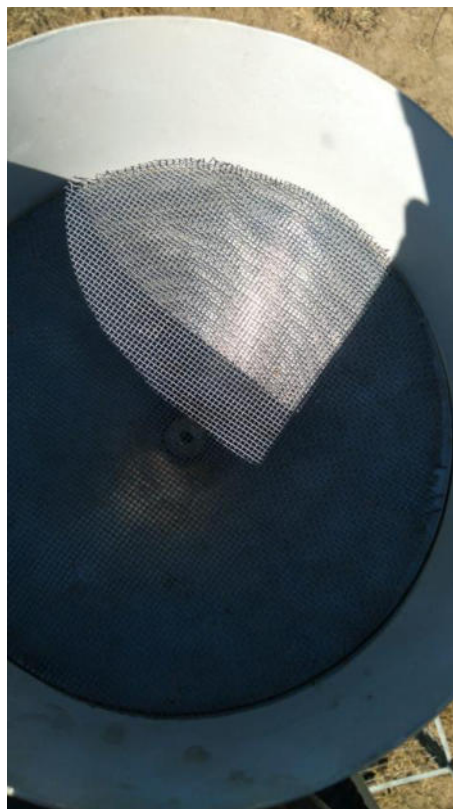
**Estação Telemétrica Limpa (longe)**



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo





### Pluviômetro Aberto e Limpo



### Seção de Régua



Nível da Régua



2° RN



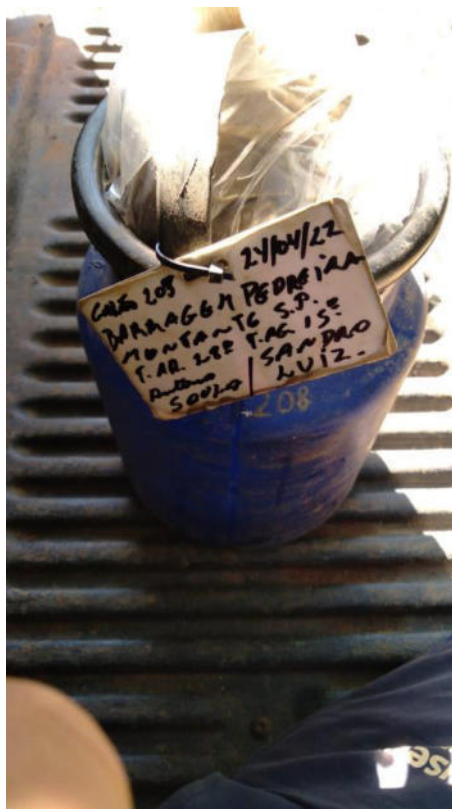
### Medição de Descarga Líquida



### Amostragem de sedimento em Suspensão



### Amostra



PI



PF



## 5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 23/04/2022**
  - Cota da medição: 0,42 m;
  - Vazão: 0,10 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Seção de Régua



Nível de Régua



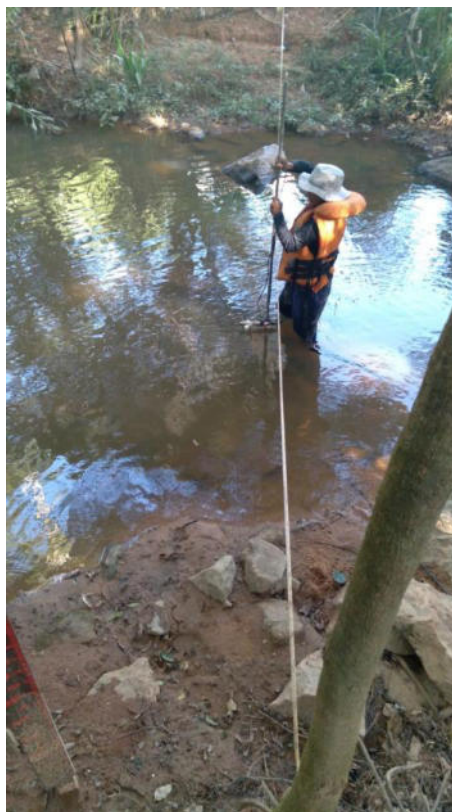
1° RN



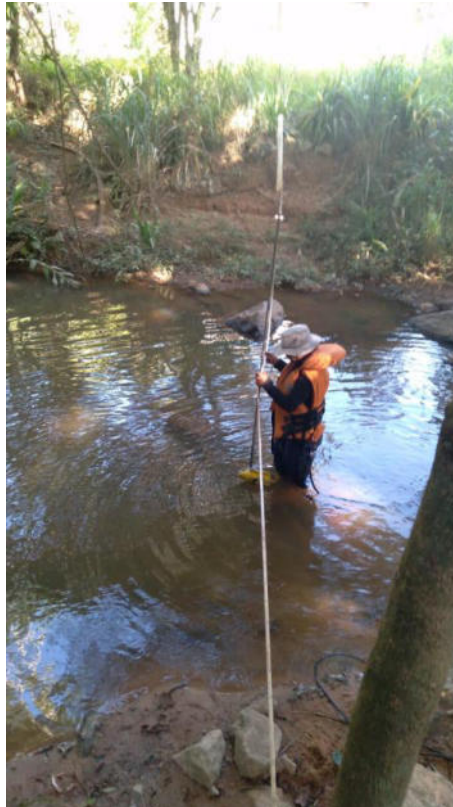
2° RN



Medição de Descarga Líquida



### Amostragem de Sedimento em Suspensão



PF





### 5.3. Estação PFJ

- **DATA: 24/04/2022**
  - Cota da medição: 3,63 m;
  - Vazão: 4,57 m<sup>3</sup>/s;
  - Limpeza geral da estação;
  - Medição de descarga líquida;
  - Amostragem de sedimento em suspensão;
  - Amostragem de sedimento do leito;
  - Checklist de operação.

Placa da Estação



**Estação Telemétrica Limpa (perto)**



**Interior do Painel**



**Cone do Pluviômetro Sujo**



**Cone do Pluviômetro Limpo**



**Pluviômetro Aberto e Limpo**



**Seção de Régua**



1° RN



2° RN



## 6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

### 6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,18	12,88
16/02/2022	3,04	7,81
26/03/2022	2,78	3,46
24/04/2022	2,70	2,77

### 6.2. PSED Córrego Entre Montes

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
22/01/2022	0,52	0,31
15/02/2022	0,48	0,20
25/03/2022	0,44	0,07
23/04/2022	0,42	0,10

### 6.3. PFJ

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
21/01/2022	3,85	13,85
15/02/2022	3,73	8,83
26/03/2022	3,59	4,44
24/04/2022	3,63	4,57

---

## 7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas instalação, operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFM**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2





# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)****INFORMAÇÕES GERAIS**

ESTAÇÃO PFM

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
2/4	2/7	1	6.054	
4/5		2	7.562	
5/6				
6/7				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	7:48	Cota Inicial	3,18
		Hora Final	12:20	Cota Final	3,18
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	16/02/2022	Hora Inicial	7:44	Cota Inicial	3,04
		Hora Final	12:04	Cota Final	3,04
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	26/03/2022	Hora Inicial	7:40	Cota Inicial	2,78
		Hora Final	11:30	Cota Final	2,78
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	24/04/2022	Hora Inicial	11:30	Cota Inicial	2,70
		Hora Final	15:00	Cota Final	2,70
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



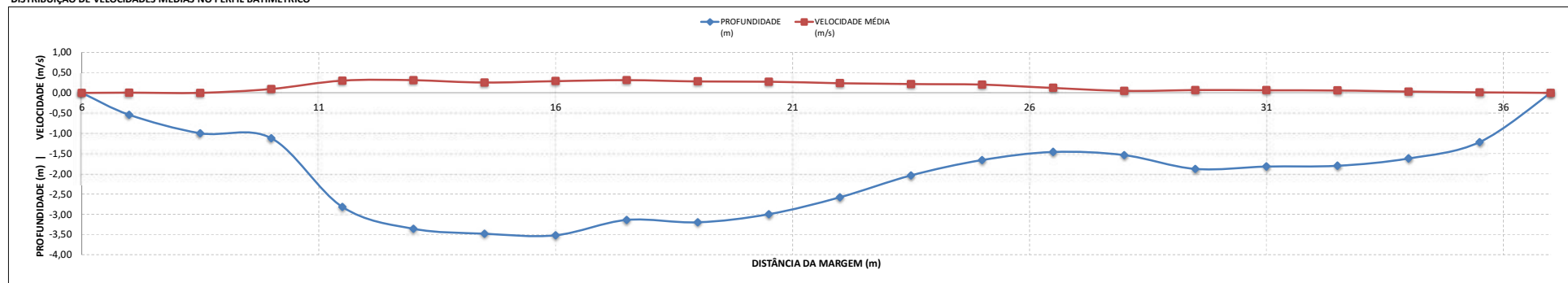
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	21/01/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	2,05 m	EQUIPE	SAMUEL/ANTONIO
HORA DE INÍCIO	08:10	SE N>=	0	0,26155	-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,20 m/s	MOLINETE	MEDIR - MD01
HORA DE TÉRMINO	10:00			0,26155	-0,00777	ÁREA MOLHADA	63,41 m²	Nº	1542
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,18					LARGURA DA SEÇÃO	42,50 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,18	PI - IA	6,00	m		LARGURA DO RIO	31,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,50	m		VAZÃO TOTAL	12,88 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	7,00	1,00	0,54				0,32						2			50,0			0,04											0,00	0,00	0,65	0,00	
03	8,50	1,50	1,00				0,20						1			50,0			0,00	0,04									0,00	0,00	1,37	0,00		
04	10,00	1,50	1,12				0,22						15			50,0			0,30	0,48									0,07	0,12	0,09	2,27	0,21	
05	11,50	1,50	2,82				0,56	1,13	1,69				60	59	62	53			1,20	1,18	1,24	1,06						0,31	0,30	0,32	0,27	0,30	3,80	1,15
06	13,00	1,50	3,36				0,67	1,34	2,02	2,69			62	62	63	54			1,24	1,24	1,26	1,08						0,32	0,32	0,32	0,27	0,31	4,88	1,52
07	14,50	1,50	3,48				0,70	1,39	2,09	2,78			54	52	50	41			1,08	1,04	1,00	0,82						0,27	0,26	0,25	0,21	0,25	5,19	1,31
08	16,00	1,50	3,52				0,70	1,41	2,11	2,82			56	54	58	62			1,12	1,08	1,16	1,24						0,29	0,27	0,30	0,32	0,29	5,12	1,49
09	17,50	1,50	3,14				0,63	1,26	1,88	2,51			58	57	64	69			1,16	1,14	1,28	1,38						0,30	0,29	0,33	0,35	0,31	4,88	1,53
10	19,00	1,50	3,20				0,64	1,28	1,92	2,56			50	55	56	63			1,00	1,10	1,12	1,26						0,25	0,28	0,29	0,32	0,28	4,70	1,34
11	20,50	1,50	3,00				0,60	1,20	1,80	2,40			49	54	54	59			0,98	1,08	1,08	1,18						0,25	0,27	0,27	0,30	0,27	4,42	1,21
12	22,00	1,50	2,58				0,52	1,03	1,55	2,06			51	45	49	44			1,02	0,90	0,98	0,88						0,26	0,23	0,25	0,22	0,24	3,83	0,91
13	23,50	1,50	2,04				0,41	0,82	1,22	1,63			48	45	42	35			0,96	0,90	0,84	0,70						0,24	0,23	0,21	0,18	0,22	3,12	0,67
14	25,00	1,50	1,66				0,33		1,00	1,33			40		43	34			0,80	0,86	0,68							0,20	0,22	0,17		0,20	2,56	0,52
15	26,50	1,50	1,46				0,29		0,88	1,17			22		26	26			0,44	0,52	0,52							0,11	0,13	0,13		0,12	2,30	0,28
16	28,00	1,50	1,54				0,31		0,92	1,23			22		4	13			0,44	0,08	0,26							0,11	0,01	0,06		0,05	2,41	0,12
17	29,50	1,50	1,88				0,38		1,13	1,50			18		14	12			0,36	0,28	0,24							0,09	0,07	0,06		0,07	2,67	0,18
18	31,00	1,50	1,82				0,36		1,09	1,46			16		13	14			0,32	0,26	0,28							0,08	0,06	0,07		0,07	2,75	0,18
19	32,50	1,50	1,80				0,36		1,08	1,44			11		18	4			0,22	0,36	0,08							0,05	0,09	0,01		0,06	2,64	0,16
20	34,00	1,50	1,62				0,32		0,97	1,30			6		12	0			0,12	0,24	0,00							0,02	0,06	-0,01		0,03	2,35	0,07
21	35,50	1,50	1,22				0,24		0,73	0,98			15		0	1			0,30	0,00	0,02							0,07	-0,01	0,00		0,01	1,52	0,02
22	37,00	1,50	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00			0	0	0	0			0,00	0,00	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



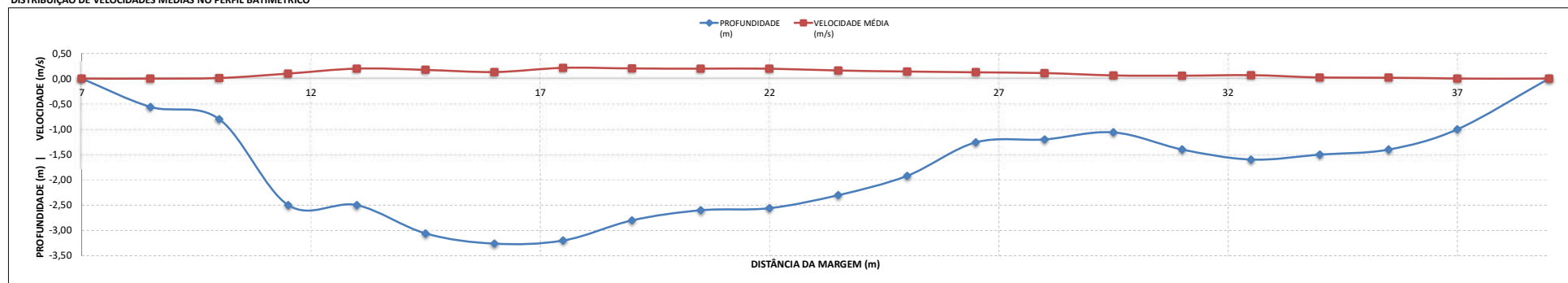
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	16/02/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	1,79 m	EQUIPE		ANTONIO AP./ANTONIO	
HORA DE INÍCIO	08:33	SE N>=	0	0,52404	0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,14 m/s	MOLINETE		NEWTON 3	
HORA DE TÉRMINO	10:20			0,52404	0,00176	ÁREA MOLHADA	57,35 m²	N°		221453	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,04					LARGURA DA SEÇÃO	42,50 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,04	PI - IA	6,50 m			LARGURA DO RIO	32,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,00 m			VAZÃO TOTAL	7,81 m³/s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)						
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo									
01	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	8,00	1,50	0,56				0,34									50,0																					
03	9,50	1,50	0,80				0,64						1			50,0			0,02		0,00	0,02			0,01									0,01	1,75	0,02	
04	11,00	1,50	2,50				0,50	1,00	1,50	2,00			13	16	5	1	50,0		0,26	0,32	0,10	0,02			0,14	0,17	0,05	0,01					0,10	3,11	0,31		
05	12,50	1,50	2,50				0,50	1,00	1,50	2,00			19	22	17	16	50,0		0,38	0,44	0,34	0,32			0,20	0,23	0,18	0,17					0,20	3,96	0,79		
06	14,00	1,50	3,06				0,61	1,22	1,84	2,45			16	20	13	17	50,0		0,32	0,40	0,26	0,34			0,17	0,21	0,14	0,18					0,17	4,46	0,78		
07	15,50	1,50	3,26				0,65	1,30	1,96	2,61			20	18	4	10	50,0		0,40	0,36	0,08	0,20			0,21	0,19	0,04	0,11					0,13	4,79	0,63		
08	17,00	1,50	3,20				0,64	1,28	1,92	2,56			18	21	21	20	50,0		0,36	0,42	0,42	0,40			0,19	0,22	0,22	0,21					0,21	4,67	1,00		
09	18,50	1,50	2,80				0,56	1,12	1,68	2,24			19	19	19	19	50,0		0,38	0,38	0,38	0,38			0,20	0,20	0,20	0,20					0,20	4,28	0,86		
10	20,00	1,50	2,60				0,52	1,04	1,56	2,08			20	19	18	18	50,0		0,40	0,38	0,36	0,36			0,21	0,20	0,19	0,19					0,20	3,96	0,78		
11	21,50	1,50	2,56				0,51	1,02	1,54	2,05			18	18	19	19	50,0		0,36	0,36	0,38	0,38			0,19	0,19	0,20	0,20					0,20	3,76	0,74		
12	23,00	1,50	2,30				0,46	0,92	1,38	1,84			16	14	16	15	50,0		0,32	0,32	0,30	0,30			0,17	0,15	0,17	0,16					0,16	3,41	0,55		
13	24,50	1,50	1,92				0,38		1,15	1,54			14		14	11	50,0		0,28		0,28	0,22			0,15		0,15	0,12					0,14	2,78	0,39		
14	26,00	1,50	1,26				0,25		0,76	1,01			12		13	10	50,0		0,24		0,26	0,20			0,13		0,14	0,11					0,13	2,12	0,27		
15	27,50	1,50	1,20				0,24			0,96			14		7		50,0		0,28		0,00	0,14			0,15			0,08					0,11	1,77	0,20		
16	29,00	1,50	1,06				0,21			0,85			10		2		50,0		0,20		0,00	0,04			0,11			0,02					0,06	1,77	0,11		
17	30,50	1,50	1,40				0,28		0,84	1,12			9		2	9	50,0		0,18		0,04	0,18			0,10			0,10					0,06	2,05	0,12		
18	32,00	1,50	1,60				0,32		0,96	1,28			6		7	6	50,0		0,12		0,14	0,12			0,06			0,08	0,06				0,07	2,29	0,16		
19	33,50	1,50	1,50				0,30		0,90	1,20			4		1	3	50,0		0,08		0,02	0,06			0,04			0,01	0,03				0,03	2,25	0,06		
20	35,00	1,50	1,40				0,28		0,84	1,12			5		1	0	50,0		0,10		0,02	0,00			0,05			0,01	0,00				0,02	1,99	0,04		
21	36,50	1,50	1,00				0,20			0,80			0		0	0	50,0		0,00		0,00	0,00			0,00			0,00					0,00	1,49	0,00		
22	38,50	2,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00			0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



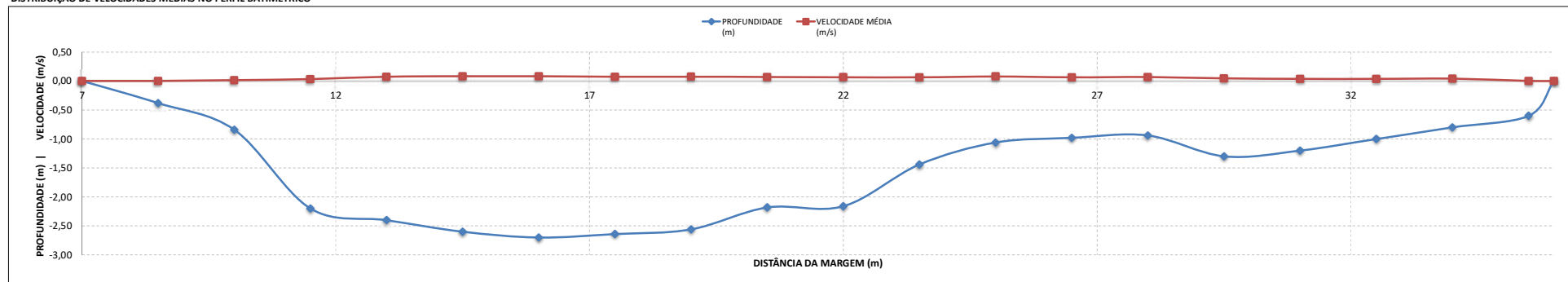
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 32.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS		EQUIPE	
DATA	24/04/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	1,53 m	EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO/SANDRO AOTT 16585
HORA DE INÍCIO	12:00	SE N>=	0	0,25788	0,00195	VELOCIDADE MÉDIA	0,06 m/s		
HORA DE TÉRMINO	13:50			0,25788	0,00195	ÁREA MOLHADA	44,35 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,70					LARGURA DA SEÇÃO	42,50 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,70	PI - IA	7,00	m		LARGURA DO RIO	29,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	6,50	m		VAZÃO TOTAL	2,77 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)					
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo								
01	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
02	8,50	1,50	0,38				0,23									50,0																		0,00	0,60	0,00
03	10,00	1,50	0,84			0,17		0,67				4		1		50,0		0,08		0,00	0,02			0,02		0,01		0,01		1,60		0,02				
04	11,50	1,50	2,20			0,44	0,88	1,32	1,76			2	5	8	10	50,0		0,04	0,10	0,16	0,20			0,01	0,03	0,04	0,05		0,03	2,87		0,10				
05	13,00	1,50	2,40			0,48	0,96	1,44	1,92			17	15	13	11	50,0		0,34	0,30	0,26	0,22			0,09	0,08	0,07	0,06		0,07	3,60		0,27				
06	14,50	1,50	2,60			0,52	1,04	1,56	2,08			18	18	18	3	50,0		0,36	0,36	0,36	0,06			0,09	0,09	0,09	0,02		0,08	3,86		0,32				
07	16,00	1,50	2,70			0,54	1,08	1,62	2,16			15	19	16	8	50,0		0,30	0,38	0,32	0,16			0,08	0,10	0,08	0,04		0,08	3,99		0,33				
08	17,50	1,50	2,64			0,53	1,06	1,58	2,11			16	15	17	4	50,0		0,32	0,30	0,34	0,08			0,08	0,08	0,09	0,02		0,07	3,95		0,29				
09	19,00	1,50	2,56			0,51	1,02	1,54	2,05			13	14	16	12	50,0		0,26	0,28	0,32	0,24			0,07	0,07	0,08	0,06		0,08	3,73		0,28				
10	20,50	1,50	2,18			0,44	0,87	1,31	1,74			12	14	13	13	50,0		0,24	0,28	0,26	0,26			0,06	0,07	0,07	0,07		0,07	3,41		0,24				
11	22,00	1,50	2,16			0,43	0,86	1,30	1,73			8	12	15	12	50,0		0,16	0,24	0,30	0,24			0,04	0,06	0,08	0,06		0,07	2,98		0,20				
12	23,50	1,50	1,44			0,29		0,86				13		16	3	50,0		0,26	0,32	0,06				0,07		0,08	0,02		0,06	2,29		0,15				
13	25,00	1,50	1,06			0,21		0,85				17		13		50,0		0,34		0,00	0,26			0,09			0,07		0,08	1,70		0,14				
14	26,50	1,50	0,98			0,20		0,78				11		13		50,0		0,22		0,00	0,26			0,06			0,07		0,06	1,49		0,09				
15	28,00	1,50	0,94			0,19		0,75				12		14		50,0		0,24		0,00	0,28			0,06			0,07		0,07	1,56		0,11				
16	29,50	1,50	1,30			0,26		0,78	1,04			10		8	8	50,0		0,20		0,16	0,16			0,05		0,04	0,04		0,05	1,78		0,08				
17	31,00	1,50	1,20			0,24		0,72	0,96			6		7	8	50,0		0,12		0,14	0,16			0,03		0,04	0,04		0,04	1,76		0,07				
18	32,50	1,50	1,00			0,20		0,80				8		5		50,0		0,16		0,00	0,10			0,04			0,03		0,04	1,50		0,05				
19	34,00	1,50	0,80			0,16		0,64				7		8		50,0		0,14		0,00	0,16			0,04			0,04		0,04	1,20		0,05				
20	35,50	1,50	0,60					0,36				5		5		50,0				0,00							0,00		0,00	0,50		0,00				
21	36,00	0,50	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**







## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFM

### DADOS INICIAIS

DATA	21/01/2022
HORA DE INÍCIO	12:10
LEITURA DA RÉGUA	3,18

### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 2	158	7.720			7.562	
RN 1			1.668		6.052	
L 6/7-7			723		6.997	
L 5/6-6			1.722		5.998	
L 4/5-5			2.721		4.999	
L 2/4-4			3.721		3.999	



# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

*ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS*

*ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*

*ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/1	0/5	1	2.728	
1/2		2	4.262	
2/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	22/01/2022	Hora Inicial	7:30	Cota Inicial	0,52
		Hora Final	9:40	Cota Final	0,52
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	14:24	Cota Inicial	0,48
		Hora Final	15:44	Cota Final	0,48
Realizado	Inspeção	X	Reinstalação de régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	25/03/2022	Hora Inicial	14:22	Cota Inicial	0,44
		Hora Final	16:15	Cota Final	0,44
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	23/04/2022	Hora Inicial	14:30	Cota Inicial	0,42
		Hora Final	15:50	Cota Final	0,42
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**







BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



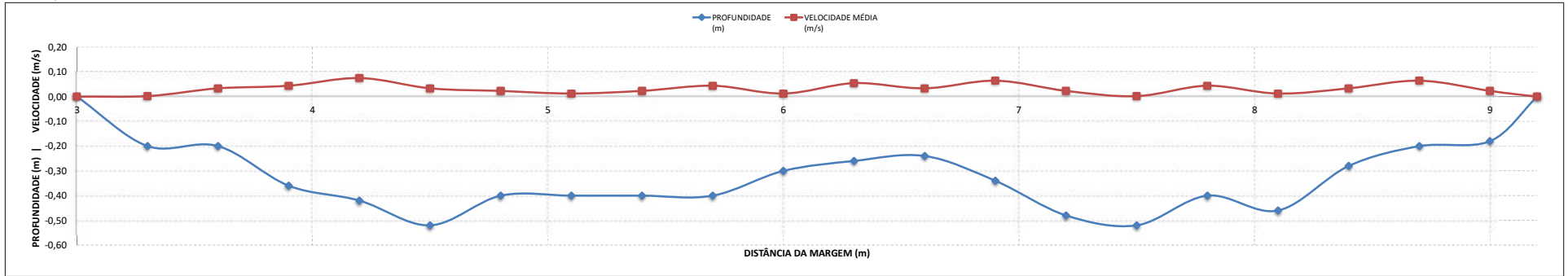
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PSED Córrego Entre Montes

MEDIÇÃO 31.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+N+B)				RESULTADOS			
DATA	25/03/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,33 m
HORA DE INÍCIO	14:40	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,03 m/s
HORA DE TÉRMINO	16:00							ÁREA MOLHADA	2,05 m <sup>2</sup>
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,44							LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,44	PI - IA	2,80					LARGURA DO RIO	6,20 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,00					VAZÃO TOTAL	0,07 m <sup>3</sup> /s
								EQUIPE MOLINETE N°	DARWIN/ANTONIO NEWTON 3 22145

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo			
01	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	3,10	0,30	0,20				0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	3,40	0,30	0,20				0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,07	0,00	
04	3,70	0,30	0,36				0,22	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	
05	4,00	0,30	0,42				0,25	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,14	0,08	0,14	0,08	0,14	0,08	0,14	0,08	0,14	0,08	0,13	0,01	0,00	0,00	
06	4,30	0,30	0,52				0,31	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,14	0,00	0,00	0,00	
07	4,60	0,30	0,40				0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	
08	4,90	0,30	0,40				0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,12	0,00	0,00	0,00	
09	5,20	0,30	0,40				0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	
10	5,50	0,30	0,40				0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	
11	5,80	0,30	0,30				0,18	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	
12	6,10	0,30	0,26				0,16	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,10	0,05	0,10	0,05	0,10	0,05	0,10	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00		
13	6,40	0,30	0,24				0,14	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00		
14	6,70	0,30	0,34				0,20	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	7,00	0,30	0,48				0,29	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	7,30	0,30	0,52				0,31	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	7,60	0,30	0,40				0,24	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	7,90	0,30	0,46				0,28	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	8,20	0,30	0,28				0,17	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	8,50	0,30	0,20				0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	8,80	0,30	0,18				0,11	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	9,00	0,20	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



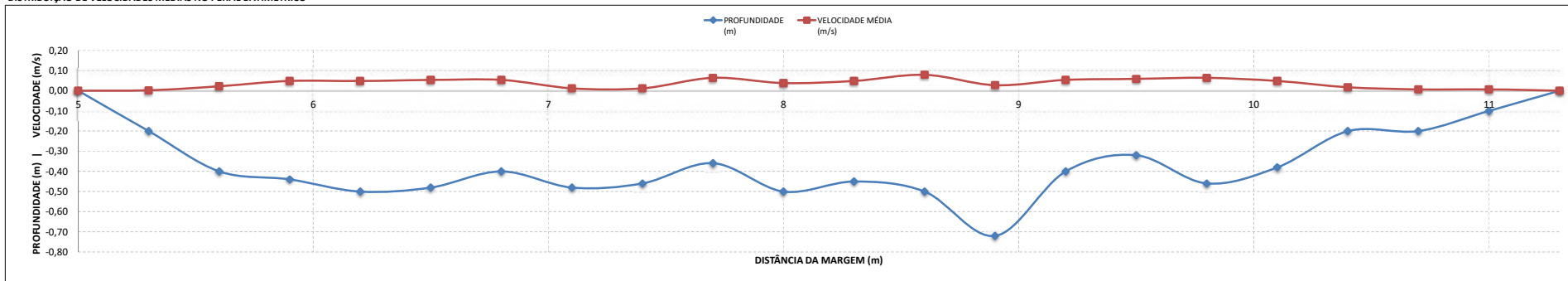
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PSED Córrego Entre Montes

MEDIÇÃO 32.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)			RESULTADOS		EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO/SANDRO ADTT 16585
DATA	23/04/2022	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA		
HORA DE INÍCIO	14:50	SE N>=	0	0,25788	0,00195	VELOCIDADE MÉDIA	0,04 m/s	
HORA DE TÉRMINO	15:38			0,25788	0,00195	ÁREA MOLHADA	2,36 m²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,42					LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,42	PI - IA	4,50	m		LARGURA DO RIO	6,30 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	2,20	m		VAZÃO TOTAL	0,10 m³/s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,80	0,30	0,20				0,12									50,0														0,00	0,06	0,00
03	5,10	0,30	0,40				0,24									50,0														0,02	0,11	0,00
04	5,40	0,30	0,44				0,26									50,0														0,05	0,13	0,01
05	5,70	0,30	0,50				0,30									50,0														0,05	0,14	0,01
06	6,00	0,30	0,48				0,29									50,0														0,05	0,14	0,01
07	6,30	0,30	0,40				0,24									50,0														0,05	0,13	0,01
08	6,60	0,30	0,48				0,29									50,0														0,01	0,14	0,00
09	6,90	0,30	0,46				0,28									50,0														0,01	0,13	0,00
10	7,20	0,30	0,36				0,22									50,0														0,06	0,13	0,01
11	7,50	0,30	0,50				0,30									50,0														0,04	0,14	0,01
12	7,80	0,30	0,45				0,27									50,0														0,05	0,14	0,01
13	8,10	0,30	0,50				0,30									50,0														0,08	0,16	0,01
14	8,40	0,30	0,72			0,14		0,58		10						50,0		0,20						0,05						0,03	0,18	0,00
15	8,70	0,30	0,40				0,24									50,0														0,05	0,14	0,01
16	9,00	0,30	0,32				0,19									50,0														0,06	0,11	0,01
17	9,30	0,30	0,46				0,28									50,0														0,06	0,12	0,01
18	9,60	0,30	0,38				0,23									50,0														0,05	0,11	0,01
19	9,90	0,30	0,20				0,12									50,0														0,02	0,07	0,00
20	10,20	0,30	0,20				0,12									50,0														0,01	0,05	0,00
21	10,50	0,30	0,10				0,06									50,0														0,01	0,03	0,00
22	10,80	0,30	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





# MODELO HIDROMÉTRICO

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**ESTAÇÃO PFJ**

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01* INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02* PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03* RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

## BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

### INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
3/5	3/8	1	6.429	
5/6		2	8.078	
6/7				
7/8				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	21/01/2022	Hora Inicial	14:20	Cota Inicial	3,85
		Hora Final	17:28	Cota Final	3,85
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/02/2022	Hora Inicial	9:15	Cota Inicial	3,73
		Hora Final	14:00	Cota Final	3,73
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	26/03/2022	Hora Inicial	12:05	Cota Inicial	3,59
		Hora Final	17:40	Cota Final	3,59
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	24/04/2022	Hora Inicial	8:00	Cota Inicial	3,63
		Hora Final	10:50	Cota Final	3,63
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X





## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



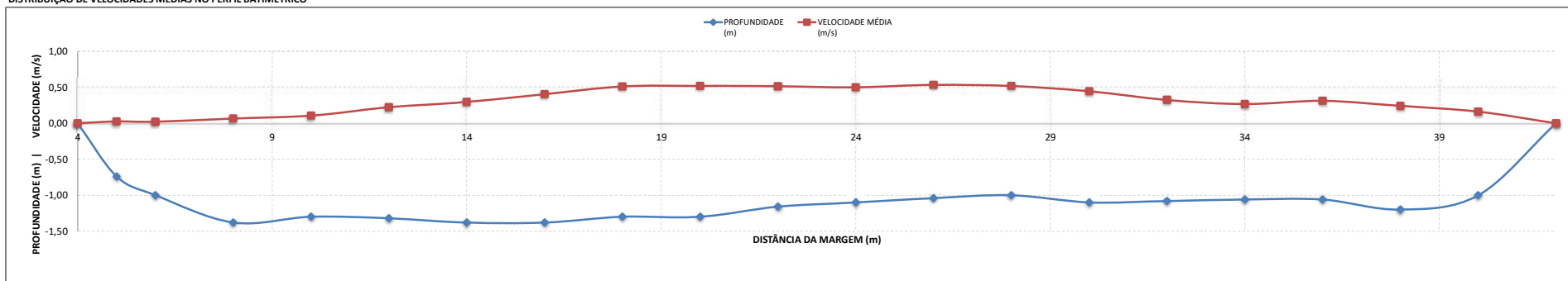
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 28.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE					
DATA	21/01/2022	SE N<	0	A	0,26155	B	-0,00777	PROF. MÉDIA	1,10 m				EQUIPE	ANTONIO AP/VILMAR			
HORA DE INÍCIO	14:30	SE N>=	0		0,26155		-0,00777	VELOCIDADE MÉDIA	0,33 m/s								
HORA DE TÉRMINO	16:33							ÁREA MOLHADA	41,80 m²				MOLINETE	MEDIR - MD01			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,85							LARGURA DA SECÇÃO	46,00 m								
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,85	PI - IA	3,50	m							LARGURA DO RIO	38,00 m				N°	1542
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,50	m							VAZÃO TOTAL	13,85 m³/s					

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo
01	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	4,50	1,00	0,74	0,15	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	6	0	0	0	0	50,0	0,12	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,03	0,02	0,62	0,02	0,02	
03	5,50	1,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6	0	0	0	0	50,0	0,12	0,00	0,00	0,10	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	1,55	0,03	0,02		
04	7,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	9	15	17	0	0	50,0	0,18	0,30	0,34	0,00	0,00	0,04	0,07	0,07	0,08	0,00	0,07	2,53	0,17	0,07		
05	9,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	14	23	27	0	0	50,0	0,28	0,46	0,54	0,00	0,00	0,07	0,11	0,13	0,00	0,11	2,65	0,28	0,07			
06	11,50	2,00	1,32	0,26	0,79	1,06	0,00	0,00	0,00	34	52	38	0	0	50,0	0,68	1,04	0,76	0,00	0,00	0,17	0,26	0,19	0,00	0,22	2,66	0,59	0,17			
07	13,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	52	63	54	0	0	50,0	1,04	1,26	1,08	0,00	0,00	0,26	0,32	0,27	0,00	0,30	2,73	0,81	0,26			
08	15,50	2,00	1,38	0,28	0,83	1,10	0,00	0,00	0,00	80	86	63	0	0	50,0	1,60	1,72	1,26	0,00	0,00	0,41	0,44	0,32	0,00	0,40	2,72	1,10	0,40			
09	17,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	97	106	88	0	0	50,0	1,94	2,12	1,76	0,00	0,00	0,50	0,55	0,45	0,00	0,51	2,64	1,35	0,50			
10	19,50	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0,00	100	108	87	0	0	50,0	2,00	2,16	1,74	0,00	0,00	0,52	0,56	0,45	0,00	0,52	2,53	1,31	0,52			
11	21,50	2,00	1,16	0,23	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	104	95	0	0	0	50,0	2,08	0,00	1,90	0,00	0,00	0,54	0,00	0,49	0,00	0,51	2,36	1,21	0,54			
12	23,50	2,00	1,10	0,22	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	104	90	0	0	0	50,0	2,08	0,00	1,80	0,00	0,00	0,54	0,00	0,46	0,00	0,50	2,20	1,10	0,54			
13	25,50	2,00	1,04	0,21	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	108	99	0	0	0	50,0	2,16	0,00	1,98	0,00	0,00	0,56	0,00	0,51	0,00	0,53	2,09	1,12	0,56			
14	27,50	2,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	103	98	0	0	0	50,0	2,06	0,00	1,96	0,00	0,00	0,53	0,00	0,50	0,00	0,52	2,07	1,07	0,53			
15	29,50	2,00	1,10	0,22	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	89	84	0	0	0	50,0	1,68	0,00	1,78	0,00	0,00	0,43	0,00	0,46	0,00	0,44	2,14	0,95	0,43			
16	31,50	2,00	1,08	0,22	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	63	64	0	0	0	50,0	1,26	0,00	1,28	0,00	0,00	0,32	0,00	0,33	0,00	0,32	2,16	0,70	0,32			
17	33,50	2,00	1,06	0,21	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	42	63	0	0	0	50,0	0,84	0,00	1,26	0,00	0,00	0,21	0,00	0,32	0,00	0,27	2,13	0,57	0,21			
18	35,50	2,00	1,06	0,21	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	50	72	0	0	0	50,0	1,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,25	0,00	0,37	0,00	0,31	2,19	0,68	0,25			
19	37,50	2,00	1,20	0,24	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	37	58	0	0	0	50,0	0,74	0,00	1,16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,30	0,00	0,24	2,23	0,54	0,19			
20	39,50	2,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	28	37	0	0	0	50,0	0,56	0,00	0,74	0,00	0,00	0,14	0,00	0,19	0,00	0,16	1,60	0,26	0,14			
21	41,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



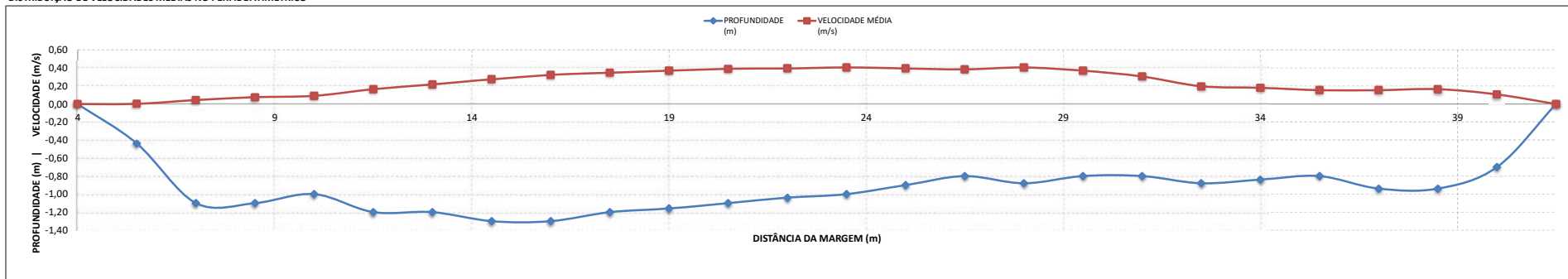
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 29.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	15/02/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,93 m				
HORA DE INÍCIO	10:26	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,25 m/s				
HORA DE TÉRMINO	12:30							ÁREA MOLHADA	34,70 m <sup>2</sup>				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,73							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,73	PI - IA	4,00	m				LARGURA DO RIO	37,50 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	4,50	m				VAZÃO TOTAL	8,83 m <sup>3</sup> /s				
									EQUIPE	ANTONIO AP./ANTONIO NEWTON 3 22145			
									N°				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	5,50	1,50	0,44	0,22			0,26									50,0	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	7,00	1,50	1,10	0,22			0,88			3			5		50,0	0,06	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	8,50	1,50	1,10	0,22			0,88			8			6		50,0	0,16	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	10,00	1,50	1,00	0,20			0,80			7			10		50,0	0,14	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	11,50	1,50	1,20	0,24			0,96			14			17		50,0	0,28	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	13,00	1,50	1,20	0,24			0,96			18			23		50,0	0,36	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	14,50	1,50	1,30	0,26	0,78	1,04	0,96			24	26	28	28	28	50,0	0,48	0,52	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	16,00	1,50	1,30	0,26	0,78	1,04	0,96			29	31	31	31	31	50,0	0,58	0,62	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	17,50	1,50	1,20	0,24			0,96			34			32		50,0	0,68	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	19,00	1,50	1,16	0,23			0,93			36			34		50,0	0,72	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	20,50	1,50	1,10	0,22			0,88			37			37		50,0	0,74	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	22,00	1,50	1,04	0,21			0,83			39			36		50,0	0,78	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	23,50	1,50	1,00	0,20			0,80			40			37		50,0	0,80	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	25,00	1,50	0,90	0,18			0,72			39			36		50,0	0,78	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	26,50	1,50	0,80	0,16			0,64			39			34		50,0	0,78	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	28,00	1,50	0,88	0,18			0,70			42			35		50,0	0,84	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	29,50	1,50	0,80	0,16			0,64			36			34		50,0	0,72	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	31,00	1,50	0,80	0,16			0,64			30			28		50,0	0,60	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	32,50	1,50	0,88	0,18			0,70			20			17		50,0	0,40	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	34,00	1,50	0,84	0,17			0,67			19			15		50,0	0,38	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22	35,50	1,50	0,80	0,16			0,64			13			16		50,0	0,26	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23	37,00	1,50	0,94	0,19			0,75			12			17		50,0	0,24	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
24	38,50	1,50	0,94	0,19			0,75			12			19		50,0	0,24	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
25	40,00	1,50	0,70	0,14			0,56			10			10		50,0	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
26	41,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



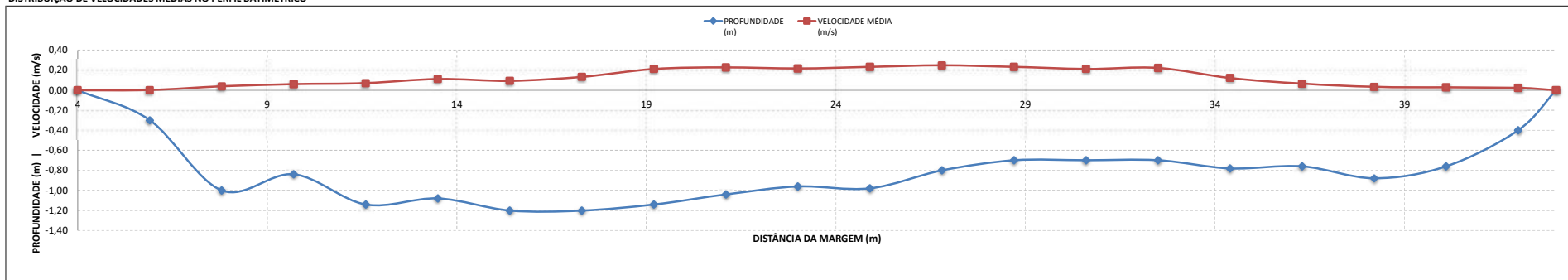
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 30.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	26/03/2022	SE N<	0	A	0,52404	B	0,00176	PROF. MÉDIA	0,83 m	EQUIPE MOLINETE N°	DARWIN / ANTONIO NEWTON 3 22145
HORA DE INÍCIO	12:55	SE N>=	0		0,52404		0,00176	VELOCIDADE MÉDIA	0,14 m/s		
HORA DE TÉRMINO	15:00							ÁREA MOLHADA	32,48 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,59							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,59	PI - IA	4,20					LARGURA DO RIO	39,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	2,80					VAZÃO TOTAL	4,44 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	6,10	1,90	0,30				0,18									50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	8,00	1,90	1,00				0,20			5			2			50,0	0,10		0,00	0,04			0,05		0,02		0,04	1,49	0,06				
04	9,90	1,90	0,84				0,17			7			4			50,0	0,14		0,00	0,08			0,08		0,04		0,06	1,81	0,11				
05	11,80	1,90	1,14				0,23			8			5			50,0	0,16		0,00	0,10			0,09		0,05		0,07	2,00	0,14				
06	13,70	1,90	1,08				0,22			12			9			50,0	0,24		0,00	0,18			0,13		0,10		0,11	2,14	0,24				
07	15,60	1,90	1,20				0,24		0,72	10			3	11		50,0	0,20		0,22	0,06			0,11		0,03		0,09	2,22	0,21				
08	17,50	1,90	1,20				0,24		0,72	15			5	15		50,0	0,30		0,30	0,10			0,16		0,16		0,13	2,25	0,30				
09	19,40	1,90	1,14				0,23			19			21			50,0	0,38		0,00	0,42			0,20		0,22		0,21	2,15	0,45				
10	21,30	1,90	1,04				0,21			22			21			50,0	0,44		0,00	0,42			0,23		0,22		0,23	1,99	0,45				
11	23,20	1,90	0,96				0,19			24			17			50,0	0,48		0,00	0,34			0,25		0,18		0,22	1,87	0,41				
12	25,10	1,90	0,98				0,20			24			20			50,0	0,48		0,00	0,40			0,25		0,21		0,23	1,77	0,41				
13	27,00	1,90	0,80				0,16			25			22			50,0	0,50		0,00	0,44			0,26		0,23		0,25	1,56	0,39				
14	28,90	1,90	0,70				0,14			23			21			50,0	0,46		0,00	0,42			0,24		0,22		0,23	1,38	0,32				
15	30,80	1,90	0,70				0,14			21			19			50,0	0,42		0,00	0,38			0,22		0,20		0,21	1,33	0,28				
16	32,70	1,90	0,70				0,14			23			19			50,0	0,46		0,00	0,38			0,24		0,20		0,22	1,37	0,30				
17	34,60	1,90	0,78				0,16			15			8			50,0	0,30		0,00	0,16			0,16		0,09		0,12	1,43	0,18				
18	36,50	1,90	0,76				0,15			4			8			50,0	0,08		0,00	0,16			0,04		0,09		0,06	1,51	0,10				
19	38,40	1,90	0,88				0,18			4			2			50,0	0,08		0,00	0,04			0,04		0,02		0,03	1,56	0,05				
20	40,30	1,90	0,76				0,15			3			2			50,0	0,06		0,00	0,04			0,03		0,02		0,03	1,33	0,04				
21	42,20	1,90	0,40						0,24				2			50,0							0,02		0,02		0,02	0,57	0,01				
22	43,20	1,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



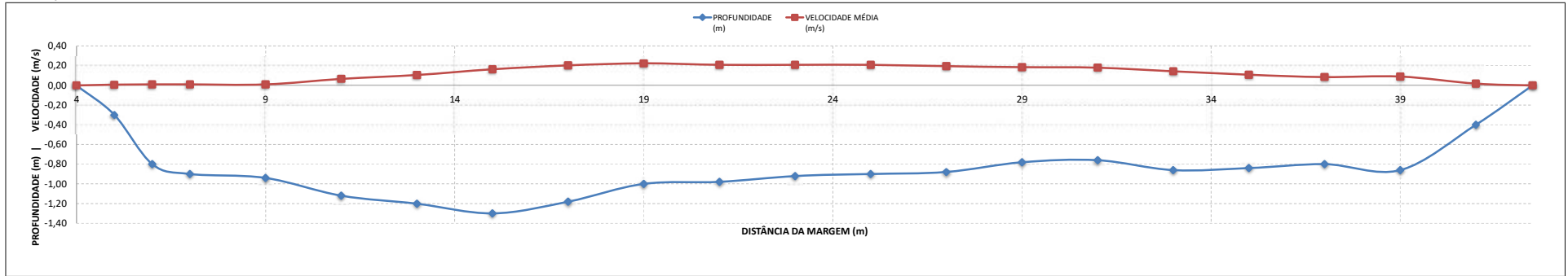
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
ESTAÇÃO PFJ

MEDIÇÃO 31.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				
DATA	24/04/2022	SE N<	0	A	0,25788	B	0,00195	PROF. MÉDIA	0,87 m			
HORA DE INÍCIO	08:50	SE N>=	0		0,25788		0,00195	VELOCIDADE MÉDIA	0,14 m/s			
HORA DE TÉRMINO	10:05							ÁREA MOLHADA	33,50 m <sup>2</sup>			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,63							LARGURA DA SEÇÃO	46,00 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,63	PI - IA	4,00	m				LARGURA DO RIO	38,50 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	3,50	m				VAZÃO TOTAL	4,57 m <sup>3</sup> /s			
								EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO/SANDRO AOTT 16585			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	5,00	1,00	0,30							0	0	0	1	0	50,0	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	6,00	1,00	0,80	0,16		0,64				2			1	1	50,0	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02			0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,35	0,00	
04	7,00	1,00	0,90	0,18		0,72				2			1	1	50,0	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02			0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	1,33	0,01	
05	9,00	2,00	0,94	0,19		0,75				2			1	1	50,0	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02			0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	1,95	0,02	
06	11,00	2,00	1,12	0,22		0,90				10			15	15	50,0	0,20	0,00	0,30	0,00	0,30			0,05	0,00	0,08	0,07	0,07	2,19	0,15		
07	13,00	2,00	1,20	0,24	0,72	1,04				22	20	18	22	18	50,0	0,44	0,40	0,36	0,40	0,36			0,12	0,09	0,11	0,09	0,11	2,41	0,25		
08	15,00	2,00	1,30	0,26	0,78	1,04				33	35	23	33	23	50,0	0,65	0,70	0,46	0,65	0,46			0,17	0,18	0,12	0,16	0,16	2,49	0,41		
09	17,00	2,00	1,18	0,24		0,94				42			36	36	50,0	0,84	0,00	0,72	0,84	0,72			0,22	0,19	0,20	0,20	0,20	2,33	0,47		
10	19,00	2,00	1,00	0,20		0,80				43			43	43	50,0	0,86	0,00	0,86	0,86	0,86			0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	2,08	0,47		
11	21,00	2,00	0,98	0,20		0,78				45			35	35	50,0	0,90	0,00	0,70	0,90	0,70			0,23	0,18	0,21	0,21	0,21	1,94	0,40		
12	23,00	2,00	0,92	0,18		0,74				43			37	37	50,0	0,86	0,00	0,74	0,86	0,74			0,22	0,19	0,21	0,21	0,21	1,86	0,39		
13	25,00	2,00	0,90	0,18		0,72				44			36	36	50,0	0,88	0,00	0,72	0,88	0,72			0,23	0,19	0,21	0,21	0,21	1,80	0,37		
14	27,00	2,00	0,88	0,18		0,70				40			35	35	50,0	0,80	0,00	0,70	0,80	0,70			0,21	0,18	0,20	0,20	0,20	1,72	0,34		
15	29,00	2,00	0,78	0,16		0,62				38			33	33	50,0	0,76	0,00	0,66	0,76	0,66			0,20	0,17	0,19	0,19	0,19	1,60	0,30		
16	31,00	2,00	0,76	0,15		0,61				37			32	32	50,0	0,74	0,00	0,64	0,74	0,64			0,19	0,17	0,18	0,18	0,18	1,58	0,28		
17	33,00	2,00	0,86	0,17		0,69				26			29	29	50,0	0,52	0,00	0,58	0,52	0,58			0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	1,66	0,24		
18	35,00	2,00	0,84	0,17		0,67				20			21	21	50,0	0,40	0,00	0,42	0,40	0,42			0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,67	0,18		
19	37,00	2,00	0,80	0,16		0,64				15			17	17	50,0	0,30	0,00	0,34	0,30	0,34			0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	1,65	0,14		
20	39,00	2,00	0,86	0,17		0,69				16			18	18	50,0	0,32	0,00	0,36	0,32	0,36			0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	1,46	0,13		
21	41,00	2,00	0,40		0,24							3			50,0										0,02	0,02	0,02	0,73	0,01		
22	42,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**





## **ANEXO 4**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**



# BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PFJ

DADOS INICIAIS	
DATA	26/01/2021
HORA DE INÍCIO	14:25
LEITURA DA RÉGUA	3,85

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 2	607	8.685			8.078	
RN 1			2.258		6.427	
L 7/8-8			687		7.998	
L 6/7-7			1.680		7.005	
L 5/6-6			2.687		5.998	
L 3/5-5			3.686		4.999	

# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO IV - Programa de Monitoramento Sedimentológico

**Maio/2022**

**Período: Janeiro a Abril 2022**



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



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***10º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Sedimentológico***

0322-01-AS-RQS-0010-R01-PMSED

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Janeiro a abril  
2022**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>10</b>
3.1	EQUIPE TÉCNICA .....	10
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO</b> .....	<b>11</b>
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA .....	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	11
4.1.2	Atendimento às Metas .....	11
4.1.3	Indicadores .....	11
4.2	RESUMOS DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO .....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	17
4.3.1	Campanhas de Medição de Sedimentos .....	17
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....	30
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO</b> .....	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>37</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Pedreira. ....	15
Figura 2 - Resumo da batimetria da 32ª Campanha do PHM.....	23
Figura 3 - Resumo da batimetria da 32ª Campanha do Psed. ....	26
Figura 4 - Resumo da batimetria da 31ª Campanha do PHJ.....	29

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Estação hidrológica no PHM (Data: 21/01/2022).....	18
Foto 2 – Descarga Líquida no PHM. (Data: 21/01/2022).....	18
Foto 3 – Amostragem de Sedimento do Fundo no PSED. (Data: 15/02/2022). ....	18
Foto 4 – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PHJ. (Data: 15/02/2022). ....	18
Foto 5 – Estação hidrológica no PHM. (Data: 26/03/2022).....	19
Foto 6 – Descarga Líquida no PHM. (Data: 26/03/2022).....	19
Foto 7 – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PSED. (Data: 23/04/2022). ....	19
Foto 8 – Estação hidrológica no PHJ. (Data: 24/04/2022).....	19

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.....	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.....	11
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	11
Quadro 4 – Indicadores.....	11
Quadro 5 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.....	13
Quadro 6 - Localização dos Postos de Monitoramento.....	14
Quadro 7 – Resumo das campanhas realizadas anteriormente.....	17
Quadro 8 – Datas das Campanhas de Medição de Descarga Sólida e a relação dos relatórios nos anexos.....	17
Quadro 9 – Resultados das Campanhas de Medição 1ª a 32ª – PHM.....	22
Quadro 10 - Resultados das Campanhas de Medição 1ª a 32ª – PSed.....	25
Quadro 11 - Resultados das Campanhas de Medição 1ª a 31ª – PHJ.....	28
Quadro 12 – Cronograma – Ano 1.....	32
Quadro 13 – Cronograma – Ano 2.....	33
Quadro 14 – Cronograma – Ano 3.....	34
Quadro 15 – Cronograma – Ano 4.....	35
Quadro 16 – Cronograma – Ano 5.....	36

## 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 BP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente **10º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Sedimentológico, referente ao contrato de implantação da Barragem de Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas, conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 20 de maio de 2022.

## 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 de Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa Sedimentológico** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de janeiro a 30 de abril de 2022**.

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 Pedreira, 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 2557, referente ao Programa de Monitoramento Sedimentológico.

### 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
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Lucas Quaiatti Vieira	Coordenador dos Programas Ambientais de Meio Físico	Geólogo	CREA 5069785327
Diego Hernane de Freitas Sousa	Analista Ambiental	Geólogo	-
Josiane Simão	Monitor. Hidrológico e Sedimentológico	Engenheira Hídrica	CREA MG-134899/D
Amanda Ronix	Coordenadora de Laboratório	Tecnólogo em Química	CRQ IX 09202409
Rodrigo Oliveira	Revisão de Relatório	Técnico de Nível Médio	-
Samuel Gomes de Mello	Auxiliar de Hidrologia	Técnico de Nível Médio	-
Douglas Sanches Bertelli	Elaboração de Relatório	Técnico de Nível Médio	-
Wellington Augusto de Mello	Auxiliar de Hidrologia e Telemetria	Auxiliar Técnico	-

**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				
Indicadores	Status			
	Janeiro/2022	Fevereiro/2022	Março/2022	Abril/2022
Concentração dos sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>9,31 mg/L – PHM (29ª C)</li> <li>6,40 mg/L – PSed (29ª C)</li> <li>10,99 mg/L – PHJ (28ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>13,50 mg/L – PHM (30ª C)</li> <li>11,58 mg/L – PSed (30ª C)</li> <li>25,14 mg/L – PHJ (29ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>22,10 mg/L – PHM (31ª C)</li> <li>55,10 mg/L – PSed (31ª C)</li> <li>14,93 mg/L – PHJ (30ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5,47 mg/L – PHM (32ª C)</li> <li>7,52 mg/L – PSed (32ª C)</li> <li>10,94 mg/L – PHJ (31ª C)</li> </ul>
Curvas granulométricas	Curvas apresentadas nos anexos.			
Descarga sólida total	Janeiro/2022	Fevereiro/2022	Março/2022	Abril/2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,80 (t/dia) – PHM (29ª C)</li> <li>0,01 (t/dia) – PSed (29ª C)</li> <li>3,06 (t/dia) – PHJ (28ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15,02 (t/dia) – PHM (30ª C)</li> <li>0,31 (t/dia) – PSed (30ª C)</li> <li>30,08 (t/dia) – PHJ (29ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14,91 (t/dia) – PHM (31ª C)</li> <li>0,95 (t/dia) – PSed (31ª C)</li> <li>11,39 (t/dia) – PHJ (30ª C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,64 (t/dia) – PHM (32ª C)</li> <li>0,05 (t/dia) – PSed (32ª C)</li> <li>4,20 (t/dia) – PHJ (31ª C)</li> </ul>

**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 Pedreira – 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 BP, 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 Jaguari. 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.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

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

- Os postos de monitoramento sedimentométrico foram assim definidos: - PSed localizado no córrego Entre-Montes, 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.



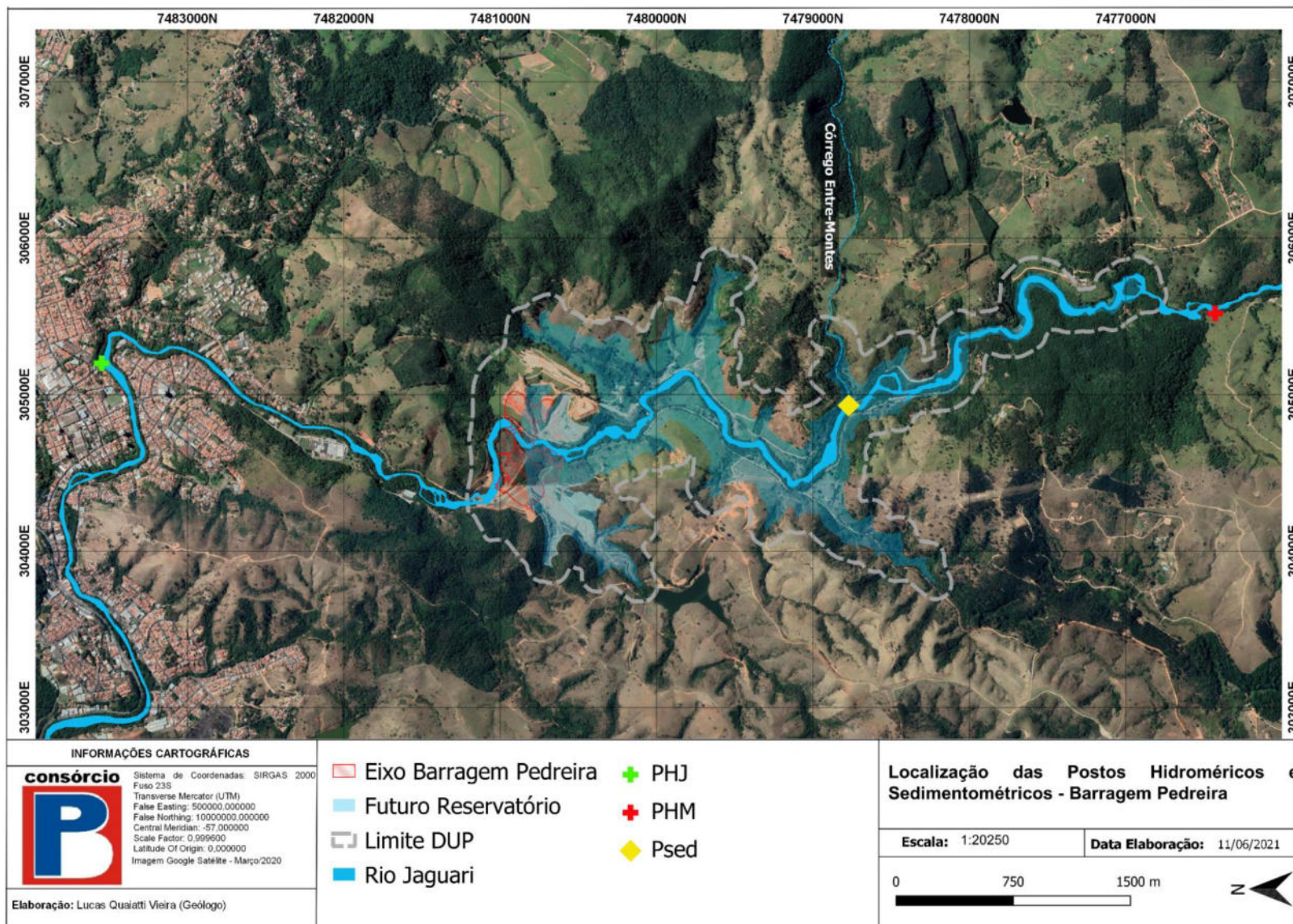


Figura 1 – Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento na Barragem Pedreira.

- 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 Pedreira

Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Setembro/2019	1ª – (07/09/2020)	-
Outubro/2019	2ª – (23/10/2020)	1ª – (24/10/2020)
Novembro/2019	3ª – (25/11/2020)	2ª – (25/11/2020)
Dezembro/2019	4ª – (27/12/2020)	3ª – (28/12/2020)
Janeiro/2020	5ª – (01/02/2020)	4ª – (31/01/2020)
Fevereiro/2020	6ª – (21/02/2020)	5ª – (22/02/2020)
Março/2020	7ª – (04/03/2020)	6ª – (05/03/2020)
Abril/2020	8ª – (06/04/2020)	7ª – (07/04/2020)
Maio/2020	9ª – (26/05/2020)	8ª – (25/05/2020)
Junho/2020	10ª – (22/06/2020)	9ª – (23/06/2020)
Julho/2020	11ª – (24/07/2020)	10ª – (23/07/2020)
Agosto/2020	12ª – (19/08/2020)	11ª – (18/08/2020)
Setembro/2020	13ª – (25/09/2020)	12ª – (26/05/2020)
Outubro/2020	14ª – (29/10/2020)	13ª – (30/10/2020)
Novembro/2020	15ª – (26/11/2020)	14ª – (27/11/2020)
Dezembro/2020	16ª - (19/12/2020)	15ª - (19/12/2020)
Janeiro/2021	17ª – (25/01/2021)	16ª – (26/01/2021)
Fevereiro/2021	18ª – (17/02/2021)	17ª – (18/02/2021)
Março/2021	19ª – (22/03/2021)	18ª – (23/03/2021)
Abril/2021	20ª – (26/04/2021)	19ª – (27/04/2021)

Período	PHM e Psed	PHJ
	Campanha	Campanha
Maio/2021	21 <sup>a</sup> – (21/05/2021)	20 <sup>a</sup> – (22/05/2021)
Junho/2021	22 <sup>a</sup> – (24/06/2021)	21 <sup>a</sup> – (25/06/2021)
Julho/2021	23 <sup>a</sup> – (20/07/2021)	22 <sup>a</sup> – (21/07/2021)
Agosto/2021	24 <sup>a</sup> – (27/08/2021)	23 <sup>a</sup> – (26/08/2021)
Setembro/2021	25 <sup>a</sup> – (24/09/2021)	24 <sup>a</sup> – (23/09/2021)
Outubro/2021	26 <sup>a</sup> – (22/10/2021)	25 <sup>a</sup> – (23/10/2021)
Novembro/2021	27 <sup>a</sup> – (26/11/2021)	26 <sup>a</sup> – (25/11/2021)
Dezembro/2021	28 <sup>a</sup> – (09/12/2021)	27 <sup>a</sup> – (08/12/2021)

**Quadro 7** – Resumo das campanhas realizadas anteriormente.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Campanhas de Medição de Sedimentos

No período de janeiro a abril de 2022, foram realizadas 4 (quatro) Campanhas de descarga sólida no Posto Sedimentométrico – Psed, Posto Hidrométrico de Montante - PHM e Posto Hidrométrico de Jusante - PHJ, concomitantemente à campanha de descarga líquida do Programa de Monitoramento Hidrológico – PMH.

Neste relatório relatório quadrimestral serão apresentados os resultados das campanhas de janeiro a abril de 2022, conforme resumido no **Quadro 8**.

Período	PHM e Psed	PHJ	ANEXOS
	Campanha	Campanha	
Janeiro/2022	29 <sup>a</sup> – (22/01/2022)	28 <sup>a</sup> – (21/01/2022)	ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMSED
Fevereiro/2022	30 <sup>a</sup> – (16/02/2022)	29 <sup>a</sup> – (15/02/2022)	ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.02-PMSED
Março/2022	31 <sup>a</sup> – (25/03/2022)	30 <sup>a</sup> – (26/03/2022)	ANEXO 9322-01-AS-RQS-0010.03-PMSED
Abril/2022	32 <sup>a</sup> – (23/04/2022)	31 <sup>a</sup> – (24/04/2022)	ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.04-PMSED

**Quadro 8** – Datas das Campanhas de Medição de Descarga Sólida e a relação dos relatórios nos anexos.

A seguir são apresentados os registros fotográficos das coletas de dados de campo e, na sequência, os resultados das referidas Campanhas de Medição de descarga sólida.



**Foto 1** – Estação hidrológica no PHM (Data: 21/01/2022).



**Foto 2** – Descarga Líquida no PHM. (Data: 21/01/2022).



**Foto 3** – Amostragem de Sedimento do Fundo no PSED. (Data: 15/02/2022).



**Foto 4** – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PHJ. (Data: 15/02/2022).



**Foto 5** – Estação hidrológica no PHM. (Data: 26/03/2022).



**Foto 6** – Descarga Líquida no PHM. (Data: 26/03/2022).



**Foto 7** – Amostragem de Sedimento em Suspensão no PSED. (Data: 23/04/2022).



**Foto 8** – Estação hidrológica no PHJ. (Data: 24/04/2022).

### • Resultados das 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). Nos **Quadros 9 a 11**, são apresentados os resultados das Campanhas do Psed, PHM e PHJ, das amostras coletadas realizadas no período de setembro de 2019 a abril de 2022.

Notas:

- (1) Conforme contato com a empresa responsável pelo resultado das amostras, para a adequação do laboratório com a ISO 17025, os dados de Colby não calculado não serão mais apresentados nos resultados mensais. Estes dados serão apresentados posteriormente pela empresa responsável, em uma planilha de resumo dos laudos sedimentológicos, com o objetivo de aprimorar o resultado apresentado.

Concomitantemente, foi realizada a batimetria no rio Jaguari e no córrego Entre Montes na seção transversal nos pontos PHM, Psed e PHJ, com a profundidade média da seção e as profundidades ao longo das verticais onde são realizadas as amostragens de sedimentos, conforme as **Figuras 2, 3 e 4**.

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 é conhecer a distribuição granulométrica do agregado e representá-la através de uma curva, possibilitando assim a determinação geral de suas características físicas. As curvas granulométricas das amostras analisadas e os resultados das análises são apresentadas nos relatórios das campanhas, anexados a este relatório quadrimestral, como organizado no **Quadro 8**.

A análise da concentração dos sedimentos permite calcular os valores da descarga sólida utilizada na elaboração da curva-chave de sedimentos.

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.

Resumo das Medições - Posto Hidrométrico Montante PHM																			
		Estação		Posto Hidrométrico Montante PHM										Rio:	Jaguari				
Medição	Data	Amostradores		Mét.med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(QL)	(Q5)								modif. Einstein não med.	total	simpl. Coby 1957 não med.	total
0001	07/09/2019	DH-49	Rock Island*	IIL	4,36	0,06	1,92	2,45	35,00	67,16	23,40	29,85	0,10	2,76	11,248	-	-	0,512	11,761
0002	23/10/2019	DH-49	Rock Island	IIL	3,01	0,06	1,55	1,95	32,00	49,56	29,00	2,79	0,10	2,76	0,726	-	-	0,126	0,852
0003	25/11/2019	DH-49	Rock Island	IIL	3,76	0,07	1,66	2,03	31,50	52,15	24,00	3,46	0,10	2,72	1,125	-	-	0,198	1,323
0004	27/12/2019	DH-49	Rock Island	IIL	9,05	0,15	1,89	2,36	32,00	60,42	26,00	13,24	0,30	3,03	10,353	-	-	2,509	12,861
0005	01/02/2020	DH-49	Rock Island	IIL	16,60	0,24	2,19	2,31	32,00	70,11	26,00	75,75	0,10	3,20	108,644	-	-	19,394	128,037
0006	21/02/2020	DH-49	Rock Island	IIL	9,25	0,16	1,82	2,23	32,00	58,13	27,10	26,61	0,30	3,01	21,267	-	-	4,075	25,342
0007	04/03/2020	DH-49	Rock Island	IIL	14,97	0,22	2,04	2,56	33,00	67,36	23,80	9,01	0,3	3,20	11,654	-	-	5,943	17,596
0008	06/04/2020	DH-49	Rock Island	IIL	6,02	0,11	1,72	2,09	31,50	54,20	24,50	4,67	0,30	2,84	2,427	-	-	0,718	3,146
0009	26/05/2020	DH-49	Rock Island	IIL	4,10	0,08	1,64	2,48	31,00	50,95	22,00	4,34	0,30	2,75	1,538	-	-	0,300	1,838
0010	22/06/2020	D-48	Rock Island	IIL	2,13	0,04	1,73	2,85	30,50	52,67	26,00	6,43	0,10	2,69	1,184	-	-	0,071	1,255
0011	24/07/2020	DH-49	Rock Island	IIL	3,40	0,07	1,69	2,02	31,00	52,25	15,50	3,34	0,10	2,72	0,980	-	-	0,194	1,174
0012	18/08/2020	DH-49	Rock Island	IIL	4,45	0,08	1,71	2,41	31,00	52,87	19,60	6,60	0,3	2,76	2,538	-	-	0,387	2,925
0013	25/09/2020	DH-49	Rock Island	IID	4,13	0,07	1,84	2,42	31,00	57,11	22,90	9,87	0,10	2,77	3,522	-	-	0,340	3,862
0014	29/10/2020	DH-49	Rock Island	IID	2,71	0,06	1,57	2,21	31,00	48,57	26,80	4,84	0,30	2,69	1,133	-	-	0,159	1,292
0015	27/11/2020	DH-49	Rock Island	IID	2,70	0,05	1,62	2,33	31,00	50,15	26,60	11,21	0,30	2,64	2,615	-	-	0,152	2,767
0016	19/12/2020	DH-49	Rock Island	IIL	9,45	0,16	1,88	1,66	31,00	58,32	26,70	10,47	0,10	3,03	8,549	-	-	2,539	11,088
0017	26/01/2021	DH-49	Rock Island	IID	6,61	0,12	1,75	2,31	32,00	55,88	28,5	20,43	0,30	2,90	11,67	-	-	1,800	13,472
0018	17/02/2021	DH-49	Rock Island	IID	10,53	0,17	1,88	2,55	33,00	61,20	26,5	15,62	0,30	3,07	14,21	-	-	3,780	17,988
0019	22/03/2021	DH-49	Rock Island	IID	5,35	0,10	1,77	2,46	31,50	55,90	24,5	7,462	0,30	2,85	3,45	-	-	(1)	4,160
0020	27/04/2021	DH-49	Rock Island	IID	3,32	0,07	1,65	2,36	30,00	49,49	31,6	6,11	0,10	2,70	1,75	-	-	(1)	2,001
0021	22/05/2021	DH-49	Rock Island	IIL	2,41	0,05	1,58	1,97	31,50	49,78	19,5	6,94	0,10	2,66	1,45	-	-	(1)	1,571
0022	24/06/2021	DH-49	Rock Island	IIL	1,36	0,03	1,66	2,07	32,00	53,28	20,0	5,19	0,10	2,71	0,61	-	-	(1)	0,642
0023	20/07/2021	DH-49	Rock Island	IIL	1,45	0,03	1,49	1,94	30,00	44,63	15,0	4,19	0,10	2,59	0,52	-	-	(1)	0,549
0024	27/08/2021	DH-48	Rock Island	IID	2,24	0,05	1,48	2,07	30,50	45,16	21,0	10,09	0,10	2,58	1,95	-	-	(1)	2,082
0025	24/09/2021	DH-49	Rock Island	IIL	1,45	0,03	1,63	1,45	31,50	51,41	25,0	20,43	0,10	2,56	2,56	-	-	(1)	2,624
0026	22/10/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,99	0,07	1,66	2,09	32,00	53,25	25,0	6,84	0,10	2,74	2,36	-	-	(1)	2,641
0027	25/11/2021	DH-49	Rock Island	IIL	1,56	0,03	1,67	2,11	30,00	50,06	26,0	10,02	0,10	2,77	1,35	-	-	(1)	1,392

Resumo das Medições - Posto Hidrométrico Montante PHM																			
				Estação		Posto Hidrométrico Montante PHM								Rio:	Jaguari				
Medição	Data	Amostradores		Mét.med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(QL)	(Q5)								modif. Einstein		simpl. Coby 1957	
																não med.	total	não med.	total
0028	08/12/2021	DH-49	Rock Island	ILL	1,00	0,02	1,68	1,74	31,00	51,98	25	9,31	0,10	2,76	0,80	-	-	(1)	0,820
0029	21/01/2022	DH-49	Rock Island	IIL	12,88	0,20	2,05	2,39	31,00	63,41	25,0	13,50	0,10	3,18	15,02	-	-	(1)	20,417
0030	16/02/2022	DH-49	Rock Island	IIL	7,81	0,14	1,79	2,37	32,00	57,35	18,0	22,10	0,10	3,04	14,91	-	-	(1)	17,622
0031	26/03/2022	DH-49	Rock Island	IIL	3,46	0,06	1,75	2,40	32,30	56,47	24,0	5,47	0,30	2,78	1,64	-	-	(1)	1,82
0032	24/04/2022	DH-49	Rock Island	IIL	2,77	0,06	1,53	1,90	29,00	44,35	25,0	6,16	0,10	2,70	1,47	-	-	(1)	1,64

\*Não foi possível realizar a coleta de sedimento do leito devido a característica rochosa do mesmo.

**ILL** = Igual Incremento de Largura; **IID** = Igual Incremento de Descarga; **QI** = Profundidade média da descarga líquida; **Qs** = Profundidade média da descarga sólida.

**Quadro 9** – Resultados das Campanhas de Medição 1ª a 32ª – PHM.



**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
ESTAÇÃO PFM

**MEDIÇÃO 32.1**

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (v=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	24/04/2022	SE N<	0	A	0,25788	B	0,00195	PROF. MÉDIA	1,53 m
HORA DE INÍCIO	12:00	SE N=	0		0,25788		0,00195	VELOCIDADE MÉDIA	0,06 m/s
HORA DE TÉRMINO	13:30							ÁREA MOLHADA	44,35 m <sup>2</sup>
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,70	PI - IA	7,00 m					LARGURA DA SECÇÃO	42,50 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,70	IA - PF	6,50 m					LARGURA DO RIO	29,00 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	2,77 m <sup>3</sup> /s
								EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO/SANDRO AOTT 16583

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)									
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo												
01	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	8,50	1,50	0,38				0,23																											
03	10,00	1,50	0,84			0,17		0,67				4			1																			
04	11,50	1,50	2,20			0,44	0,88	1,32	1,76			2	3	8	10																			
05	13,00	1,50	2,40			0,48	0,96	1,44	1,92			17	15	13	11																			
06	14,50	1,50	2,60			0,52	1,04	1,56	2,08			18	18	18	8																			
07	16,00	1,50	2,70			0,54	1,08	1,62	2,16			15	19	16	8																			
08	17,50	1,50	2,84			0,53	1,06	1,58	2,11			16	15	17	4																			
09	19,00	1,50	2,96			0,51	1,02	1,54	2,05			13	14	16	12																			
10	20,50	1,50	2,18			0,44	0,87	1,31	1,74			12	14	13	13																			
11	22,00	1,50	2,18			0,48	0,88	1,30	1,73			8	12	15	12																			
12	23,50	1,50	1,44			0,29		0,86	1,15			13		16	3																			
13	25,00	1,50	1,06			0,21			0,85			17			13																			
14	26,50	1,50	0,88			0,20			0,78			11			13																			
15	28,00	1,50	0,94			0,19			0,75			12			14																			
16	29,50	1,50	1,30			0,26		0,78	1,04			10		8	8																			
17	31,00	1,50	1,20			0,24		0,72	0,96			6		7	8																			
18	32,50	1,50	1,00			0,20			0,80			8			5																			
19	34,00	1,50	0,80			0,16			0,84			7			8																			
20	35,50	1,50	0,60					0,36				5			5																			
21	36,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**

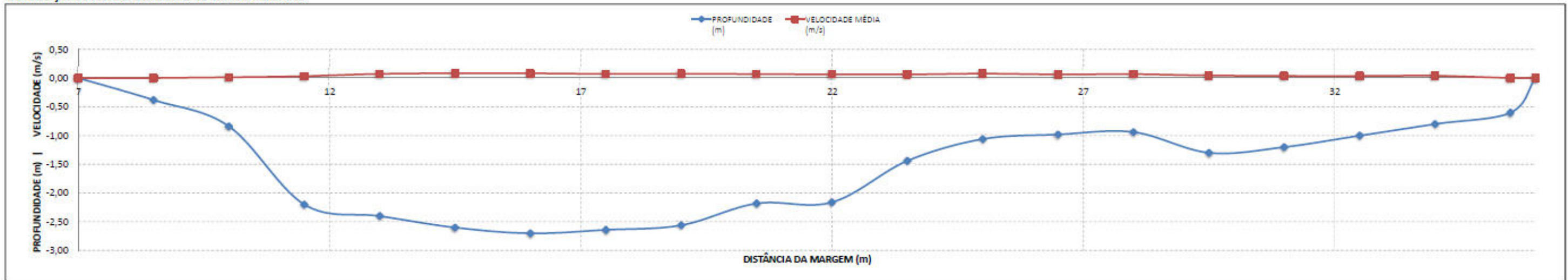


Figura 2 - Resumo da batimetria da 32ª Campanha do PHM.

Resumo das Medições - Posto Sedimentométrico - Psed																			
		Estação		Posto Sedimentométrico - Psed										Rio:	Entre Montes				
Medição	Data	Amostradores		Mét.med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(QL)	(Q5)								modif. Einstein não med.	Einstein total	simpl. Coby não med.	simpl. Coby total
0001	08/09/2019	DH-49	Rock Island	IIL	0,06	0,06	0,25	0,35	3,80	0,94	22,50	3,76	0,10	0,42	0,020	-	-	0,007	0,026
0002	23/10/2019	DH-49	Rock Island	IIL	0,03	0,03	0,26	0,38	3,70	0,98	24,00	4,47	0,10	0,41	0,012	-	-	0,001	0,013
0003	25/11/2019	DH-49	Rock Island	IIL	0,04	0,05	0,23	0,29	3,50	0,79	22,00	3,68	0,10	0,40	0,013	-	-	0,004	0,017
0004	27/12/2019	DH-49	Rock Island	IIL	0,09	0,06	0,25	0,34	6,30	1,59	23,00	6,43	0,10	0,44	0,050	-	-	0,015	0,065
0005	01/02/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,17	0,06	0,40	0,41	7,20	2,87	24,00	25,75	0,10	0,46	0,378	-	-	0,037	0,415
0006	21/02/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,33	0,11	0,42	0,44	7,40	3,08	25,80	50,20	0,10	0,56	1,431	-	-	0,245	1,676
0007	04/03/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,19	0,08	0,33	0,47	7,10	2,32	24,10	14,03	0,10	0,49	0,230	-	-	0,050	0,280
0008	06/04/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,09	0,05	0,27	0,40	6,75	1,81	22,30	4,15	0,10	0,44	0,032	-	-	0,008	0,040
0009	25/05/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,09	0,04	0,32	0,46	7,00	2,26	17,00	4,71	0,10	0,43	0,037	-	-	0,005	0,042
0010	22/06/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,02	0,01	0,23	0,33	6,50	1,51	23,00	3,67	0,10	0,39	0,006	-	-	0,000	0,006
0011	23/07/2020	DH-48	Rock Island	IIL	0,04	0,02	0,29	0,43	6,70	1,97	16,50	4,32	0,10	0,37	0,015	-	-	0,001	0,016
0012	19/08/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,07	0,03	0,30	0,39	6,60	2,01	19,90	4,04	0,10	0,39	0,024	-	-	0,002	0,026
0013	24/09/2020	DH-49	Rock Island	IID	0,04	0,02	0,25	0,34	6,60	1,62	22,80	420,50	0,10	0,37	1,453	-	-	0,007	1,460
0014	30/10/2020	DH-48	Rock Island	IID	0,03	0,02	0,22	0,44	7,00	1,57	18,00	31,59	0,10	0,40	0,082	-	-	0,002	0,084
0015	27/11/2020	DH-48	Rock Island	IIL	0,02	0,01	0,23	0,38	6,20	1,42	24,50	4,85	0,10	0,33	0,008	-	-	0,000	0,009
0016	19/12/2020	DH-49	Rock Island	IIL	0,05	0,03	0,25	0,31	7,00	1,75	24,50	8,92	0,10	0,40	0,039	-	-	0,003	0,042
0017	26/01/2021	DH-49	Rock Island	IID	0,10	0,06	0,26	0,37	6,70	1,75	26,3	15,46	0,10	0,43	0,130	-	-	0,020	0,157
0018	18/02/2021	DH-48	Rock Island	IID	0,22	0,09	0,38	0,54	6,70	2,51	23,5	24,73	0,10	0,51	0,470	-	-	0,090	0,565
0019	22/03/2021	DH-48	Rock Island	IDD	0,08	0,06	0,24	0,41	6,20	1,50	23,4	17,64	0,10	0,42	0,120	-	-	(1)	0,145
0020	26/04/2021	DH-48	Rock Island	IDD	0,06	0,03	0,29	0,47	6,40	1,84	19,3	5,87	0,10	0,40	0,03	-	-	(1)	0,033
0021	24/05/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,04	0,02	0,26	0,32	6,60	1,69	8,0	7,02	0,10	0,41	0,02	-	-	(1)	0,025
0022	23/06/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,26	0,01	0,26	0,29	6,75	1,78	12	20,53	0,10	0,40	0,04	-	-	(1)	0,036
0023	21/07/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,01	0,01	0,17	0,24	6,30	1,10	18,0	6,14	0,10	0,36	0,01	-	-	(1)	0,005
0024	26/08/2021	DH-48	Rock Island	IID	0,09	0,04	0,35	0,44	6,60	2,32	18,0	13,39	0,10	0,40	0,10	-	-	(1)	0,112
0025	24/09/2021	DH-48	Rock Island	IIL	0,10	0,04	0,35	0,34	6,60	2,29	23,0	6,51	0,10	0,35	0,06	-	-	(1)	0,062
0026	22/10/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,03	0,02	0,27	0,21	6,20	1,65	25,0	9,29	0,10	0,35	0,02	-	-	(1)	0,025
0027	26/11/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,01	0,01	0,23	0,30	6,40	1,46	26,0	7,01	0,10	0,33	0,01	-	-	(1)	0,006

Resumo das Medições - Posto Sedimentométrico - Psed																			
		Estação		Posto Sedimentométrico - Psed										Rio:	Entre Montes				
Medição	Data	Amostradores		Mét.med	Descarga Líquida (m <sup>3</sup> /s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(QL)	(Q5)								modif. Einstein não med.	total	simpl. Coby 1957 não med.	total
0028	09/12/2021	DH-49	Rock Island	IIL	0,02	0,04	0,15	0,14	3,20	0,47	25	6,405	0,10	0,35	0,01	-	-	(1)	0,014
0029	22/01/2022	DH-48	Rock Island	IIL	0,31	0,10	0,44	0,42	7,20	3,20	25,0	11,58	0,10	0,52	0,31	-	-	(1)	0,403
0030	15/02/2022	DH-48	Rock Island	IIL	0,20	0,09	0,30	0,32	7,60	2,27	20,0	55,10	0,10	0,48	0,95	-	-	(1)	1,090
0031	25/03/2022	DH-49	Rock Island	IIL	0,07	0,03	0,33	0,43	6,20	2,05	26,0	7,52	0,30	0,44	0,05	-	-	(1)	0,048
0032	23/04/2022	DH-49	Rock Island	IIL	0,10	0,04	0,38	0,55	6,30	2,36	25,0	30,12	0,10	0,42	0,27	-	-	(1)	0,27

\*Não foi possível realizar a coleta de sedimento do leito devido as características rochosa do mesmo.

**IIL** = Igual Incremento de Largura; **IID** = Igual Incremento de Descarga; **Ql** = Profundidade média da descarga líquida; **Qs** = Profundidade média da descarga sólida

**Quadro 10** - Resultados das Campanhas de Medição 1<sup>a</sup> a 32<sup>a</sup> – PSed.

**BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)**

**MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
ESTACÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

**MEDICÃO 32.1**

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS		EQUIPE MOLINETE N°	ANTONIO/SANDRO ADTT 16583
DATA	23/04/2022	SE N<	0	A	0,25788	B	0,00193		
HORA DE INÍCIO	14:50	SE N=	0		0,25788		0,00193	VELOCIDADE MÉDIA	0,04 m/s
HORA DE TÉRMINO	15:38							ÁREA MOLHADA	2,96 m²
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDICÃO (m)	0,42	PI - IA	4,50					LARGURA DA SECÇÃO	13,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDICÃO (m)	0,42	IA - PF	2,20					LARGURA DO RIO	6,30 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA							<b>VAZÃO TOTAL</b>	<b>0,10 m³/s</b>

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSICÃO DO MOLINETE (m)						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)														
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo																	
01	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
02	4,80	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
03	5,10	0,30	0,40				0,24						4																										
04	5,40	0,30	0,44				0,26						9																										
05	5,70	0,30	0,50				0,30						9																										
06	6,00	0,30	0,48				0,29						10																										
07	6,30	0,30	0,40				0,24						10																										
08	6,60	0,30	0,48				0,29						2																										
09	6,90	0,30	0,46				0,28						2																										
10	7,20	0,30	0,36				0,22						12																										
11	7,50	0,30	0,50				0,30						7																										
12	7,80	0,30	0,45				0,27						9																										
13	8,10	0,30	0,50				0,30						15																										
14	8,40	0,30	0,72		0,14		0,58						10																										
15	8,70	0,30	0,40				0,24						10																										
16	9,00	0,30	0,32				0,19						11																										
17	9,30	0,30	0,46				0,28						12																										
18	9,60	0,30	0,38				0,23						9																										
19	9,90	0,30	0,20				0,12						3																										
20	10,20	0,30	0,20				0,12						1																										
21	10,50	0,30	0,10				0,06						1																										
22	10,80	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**

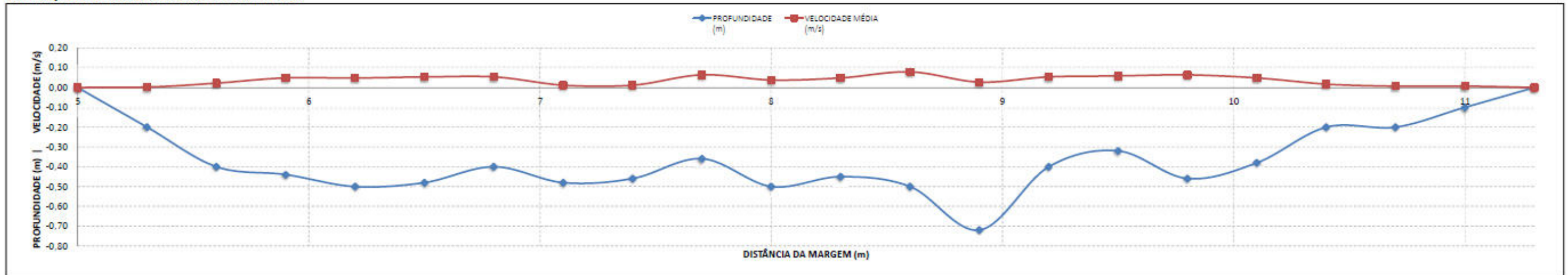


Figura 3 - Resumo da batimetria da 32ª Campanha do Psed.

Resumo das Medições - Posto Hidrométrico Jusante- PHJ																			
		Amostradores		Estação		Posto Hidrométrico Jusante - PHJ								Rio:	Jaguari				
Medição	Data	susp.	leito	Mét.med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
							(QL)	(Q5)								modif. Einstein não med.	total	simpl. Coby 1957 não med.	total
0001	24/10/2019	DH-49	Rock Island	IIL	1,57	0,07	0,64	0,67	37,00	23,62	26,0	3,24	0,10	3,39	0,439	-	-	0,134	0,573
0002	25/11/2019	DH-49	Rock Island	IIL	4,22	0,15	0,74	0,77	37,80	27,79	23,00	9,82	0,10	3,41	3,580	-	-	1,659	5,239
0003	27/12/2019	DH-49	Rock Island	IIL	11,73	0,32	0,95	1,00	38,00	36,19	27,00	17,98	0,30	3,64	18,222	-	-	15,527	33,749
0004	31/01/2020	DH-49	Rock Island	IIL	8,63	0,24	0,94	1,01	37,75	35,45	23,00	28,02	0,10	3,54	20,893	-	-	9,082	29,975
0005	22/02/2020	DH-49	Rock Island	IIL	27,78	0,57	1,27	1,43	38,00	48,34	27,20	72,01	0,30	4,00	172,838	-	-	139,403	312,240
0006	05/03/2020	DH-49	Rock Island	IIL	14,59	0,38	1,00	1,18	38,00	38,12	23,30	14,97	0,30	3,70	18,871	-	-	23,415	45,286
0007	07/04/2020	DH-49	Rock Island	IIL	6,66	0,23	0,80	0,82	37,00	29,44	24,90	6,54	0,30	3,49	3,761	-	-	4,078	7,839
0008	26/05/2020	DH-49	Rock Island	IIL	5,06	0,17	0,78	0,85	37,00	29,01	18,00	4,18	0,30	3,45	1,827	-	-	1,554	3,380
0009	23/06/2020	DH-49	Rock Island	IIL	3,68	0,14	0,67	0,79	39,00	25,95	24,00	8,53	0,10	3,40	2,713	-	-	1,346	4,060
0010	23/07/2020	DH-48	Rock Island	IIL	3,93	0,15	0,71	0,81	36,70	26,22	17,50	2,18	0,10	3,39	0,739	-	-	0,792	1,530
0011	19/08/2020	DH-49	Rock Island	IIL	8,17	0,25	0,86	0,88	38,00	32,81	19,50	15,19	0,30	3,55	10,722	-	-	7,600	18,322
0012	25/09/2020	DH-49	Rock Island	IID	5,89	0,20	0,79	0,89	38,00	29,89	21,60	35,31	0,10	3,48	17,969	-	-	6,562	24,532
0013	30/10/2020	DH-49	Rock Island	IID	3,54	0,07	1,25	1,39	38,00	47,77	18,30	9,61	0,30	3,98	2,939	-	-	0,267	3,206
0014	28/11/2020	DH-49	Rock Island	IID	3,27	0,09	1,01	1,11	38,00	38,40	23,50	13,64	0,30	3,67	3,854	-	-	0,641	4,494
0015	19/12/2020	DH-49	Rock Island	IIL	3,75	0,08	1,21	1,30	38,00	46,03	23,50	31,73	0,10	3,90	10,281	-	-	0,658	10,938
0016	26/01/2021	DH-49	Rock Island	IID	8,3	0,20	1,08	1,14	38,00	40,86	27,6	14,18	0,30	3,75	10,17	-	-	4,680	14,851
0017	18/02/2021	DH-49	Rock Island	IID	12,47	0,31	1,04	1,12	38,50	40,03	23,9	31,76	0,30	3,83	34,22	-	-	20,490	54,709
0018	23/03/2021	DH-49	Rock Island	IID	6,85	0,19	0,93	1,01	38,50	35,94	26,70	16,27	0,30	3,70	9,36	-	-	(1)	13,558
0019	26/04/2021	DH-48	Rock Island	IID	3,39	0,11	0,84	0,92	37,00	31,23	20,3	12,29	0,10	3,57	3,60	-	-	(1)	4,474
0020	21/05/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,00	0,10	0,83	0,98	37,90	31,47	20,4	10,61	0,10	3,54	2,75	-	-	(1)	3,409
0021	25/06/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,49	0,10	0,90	1,05	38,00	34,24	20,00	9,52	0,10	3,58	2,87	-	-	(1)	3,448
0022	21/07/2021	DH-49	Rock Island	IIL	2,25	0,08	0,81	0,98	37,00	29,95	14,00	2,87	0,10	3,51	0,56	-	-	(1)	0,757
0023	26/08/2021	DH-48	Rock Island	IID	2,28	0,08	0,80	0,90	37,40	29,98	22,00	17,78	0,10	3,50	3,50	-	-	(1)	3,979
0024	23/09/2021	DH-48	Rock Island	IIL	2,02	0,07	0,76	0,81	37,50	28,65	19,00	6,56	0,10	3,48	1,15	-	-	(1)	1,360

Resumo das Medições - Posto Hidrométrico Jusante- PHJ																			
		Amostradores		Estação		Posto Hidrométrico Jusante - PHJ								Rio:	Jaguari				
Medição	Data	susp.	leito	Mét.med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. Média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am/fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
							(QL)	(Q5)								modif. Einstein		simpl. Coby 1957	
																não med.	total	não med.	total
0025	23/10/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,00	0,09	0,88	1,07	37,50	33,17	25,00	10,07	0,10	3,61	2,61	-	-	(1)	3,057
0026	25/11/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,31	0,10	0,85	0,75	38,00	32,39	36,00	54,85	0,10	3,59	15,69	-	-	(1)	17,124
0027	08/12/2021	DH-49	Rock Island	IIL	3,22	0,09	0,92	0,88	39,00	35,77	22	10,99	0,10	3,58	3,06	-	-	(1)	3,542
0028	21/01/2022	DH-49	Rock Island	IIL	13,85	0,33	1,10	1,20	38,00	41,80	25,00	25,14	0,10	3,85	30,08	-	-	(1)	51,337
0029	15/02/2022	DH-49	Rock Island	IIL	8,83	0,25	0,93	1,13	37,50	34,70	19,00	14,93	0,10	3,73	11,39	-	-	(1)	18,829
0030	26/03/2022	DH-49	Rock Island	IIL	4,44	0,14	0,83	0,94	39,00	32,48	24,0	10,94	0,30	3,59	4,20	-	-	(1)	5,79
0031	24/04/2022	DH-49	Rock Island	IIL	4,57	0,14	0,87	0,92	38,50	33,50	25,0	10,44	0,10	3,63	4,12	-	-	(1)	5,57

\*Não foi possível realizar a coleta de sedimento do leito devido as características rochosa do mesmo.

**IIL** = Igual Incremento de Largura; **IID** = Igual Incremento de Descarga; **QL** = Profundidade média da descarga líquida; **Qs** = Profundidade média da descarga sólida

**Quadro 11** - Resultados das Campanhas de Medição 1ª a 31ª – PHJ.

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PFJ

MEDICÃO 31.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (v=AxN+B)				RESULTADOS		EQUIPE MOLINETE N°	
DATA	24/04/2022	SE N=	0	A	0,25788	B	0,00195	PROF. MÉDIA	0,87 m
HORA DE INÍCIO	08:50	SE N=	0	A	0,25788	B	0,00195	VELOCIDADE MÉDIA	0,14 m/s
HORA DE TÉRMINO	10:05	PI - IA	4,00 m	IA - PF	3,50 m			ÁREA MOLHADA	33,50 m²
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	3,63							LARGURA DA SECÇÃO	46,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	3,63							LARGURA DO RIO	33,50 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	4,57 m³/s

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSICÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	5,00	1,00	0,30	0,16	0,18	0,64	0,72	0,90	0,00	2	2	1	1	1	50,0	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
03	6,00	1,00	0,80	0,16	0,18	0,64	0,72	0,90	0,00	2	2	1	1	1	50,0	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
04	7,00	1,00	0,90	0,16	0,18	0,64	0,72	0,90	0,00	2	2	1	1	1	50,0	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
05	9,00	2,00	0,94	0,19	0,19	0,75	0,75	0,90	0,00	2	2	1	1	1	50,0	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
06	11,00	2,00	1,12	0,22	0,22	0,90	0,90	0,90	0,00	10	10	15	15	15	50,0	0,20	0,20	0,30	0,30	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
07	13,00	2,00	1,20	0,24	0,24	0,96	0,96	0,96	0,00	22	22	20	18	15	50,0	0,44	0,44	0,40	0,36	0,00	0,00	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
08	15,00	2,00	1,30	0,26	0,26	0,78	1,04	1,04	0,00	33	33	35	23	23	50,0	0,66	0,66	0,70	0,46	0,00	0,00	0,17	0,18	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
09	17,00	2,00	1,18	0,24	0,24	0,84	0,84	0,84	0,00	42	42	36	36	36	50,0	0,84	0,84	0,72	0,72	0,00	0,00	0,20	0,22	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
10	19,00	2,00	1,00	0,20	0,20	0,80	0,80	0,80	0,00	43	43	43	43	43	50,0	0,86	0,86	0,86	0,86	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	
11	21,00	2,00	0,98	0,20	0,20	0,78	0,78	0,78	0,00	45	45	35	35	35	50,0	0,90	0,90	0,70	0,70	0,00	0,00	0,23	0,23	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	
12	23,00	2,00	0,92	0,18	0,18	0,74	0,74	0,74	0,00	43	43	37	37	37	50,0	0,86	0,86	0,74	0,74	0,00	0,00	0,22	0,22	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
13	25,00	2,00	0,90	0,18	0,18	0,72	0,72	0,72	0,00	44	44	36	36	36	50,0	0,88	0,88	0,72	0,72	0,00	0,00	0,23	0,23	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
14	27,00	2,00	0,88	0,18	0,18	0,70	0,70	0,70	0,00	40	40	35	35	35	50,0	0,80	0,80	0,70	0,70	0,00	0,00	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	
15	29,00	2,00	0,78	0,16	0,16	0,62	0,62	0,62	0,00	38	38	33	33	33	50,0	0,76	0,76	0,66	0,66	0,00	0,00	0,20	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
16	31,00	2,00	0,76	0,15	0,15	0,61	0,61	0,61	0,00	37	37	32	32	32	50,0	0,74	0,74	0,64	0,64	0,00	0,00	0,19	0,19	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
17	33,00	2,00	0,86	0,17	0,17	0,69	0,69	0,69	0,00	26	26	29	29	29	50,0	0,52	0,52	0,58	0,58	0,00	0,00	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
18	35,00	2,00	0,84	0,17	0,17	0,67	0,67	0,67	0,00	20	20	21	21	21	50,0	0,40	0,40	0,42	0,42	0,00	0,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
19	37,00	2,00	0,80	0,16	0,16	0,64	0,64	0,64	0,00	15	15	17	17	17	50,0	0,30	0,30	0,34	0,34	0,00	0,00	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
20	39,00	2,00	0,86	0,17	0,17	0,69	0,69	0,69	0,00	16	16	18	18	18	50,0	0,32	0,32	0,36	0,36	0,00	0,00	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
21	41,00	2,00	0,40	0,00	0,00	0,24	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
22	42,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO

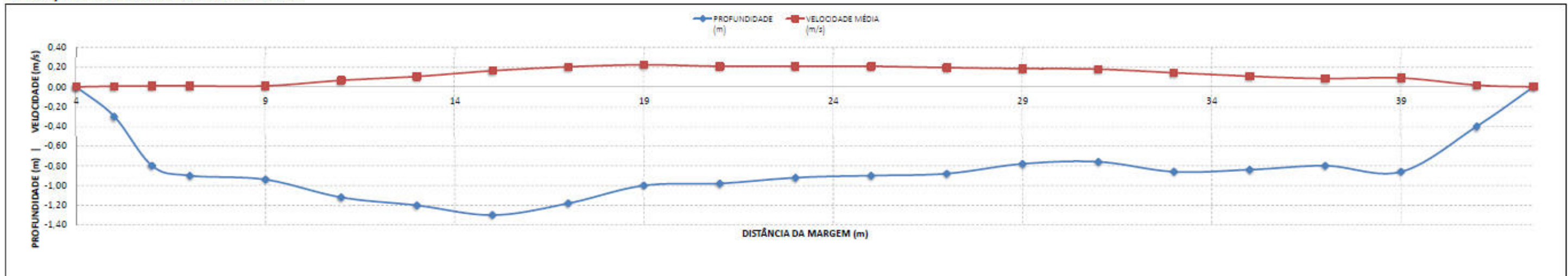


Figura 4 - Resumo da batimetria da 31ª Campanha do PHJ.

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

- Prosseguimento das campanhas mensais de descarga sólida e as curvas de sedimentos.



## **5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO**

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5.

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Definição dos Postos de Controle	█											
Elaboração de Relatório Técnico de Implantação									█			
Aprovação dos Locais pela ANA	█											
Equalização dos Equipamentos							█					
Aquisição dos Equipamentos							█	█	█			
Medição Descarga Sólida									█	█	█	█
Relatório Mensal	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Quadrimestral					█				█			

↑  
Início da Obra

Quadro 12 – Cronograma – Ano 1.

↑  
Início das atividades de desvio do rio

Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Medição Descarga Sólida												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 13 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Medição Descarga Sólida												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

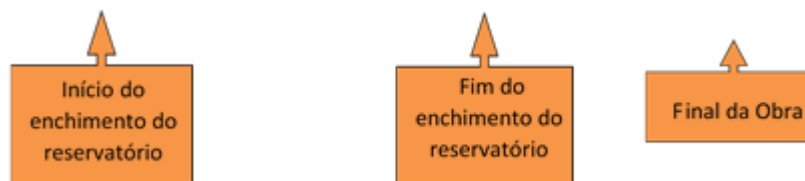
Quadro 14 – Cronograma – Ano 3.

Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Medição Descarga Sólida												
Levantamento Batimétrico no Final do Estirão do Reservatório												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 15 – Cronograma – Ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Medição Descarga Sólida												
Levantamento Batimétrico no Final do Estirão do Reservatório												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 16 – Cronograma – Ano 5.



	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	FINALIZADO

## **6. ANEXOS**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMSED.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.02-PMSED.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.03-PMSED.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.04-PMSED.**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMSED.**



## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220120L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 21/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 2,05 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,39 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 12,88 m <sup>3</sup> /s	<b>Cota:</b> 3,18 m
<b>Largura:</b> 31,00 m	<b>Veloc. média:</b> 0,20 m/s
<b>Área molhada:</b> 63,41 m <sup>2</sup>	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)			Areia(mm)				Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)		
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% < Ø)					(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)		(%)				
0,034	0,111	0,145	0,184	0,346				100,0	99,7	98,9	97,5	81,9	40,8	13,5	9,6	6,6	4,7	3,4	2,0	

**Data análise:** 02/02/2022

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

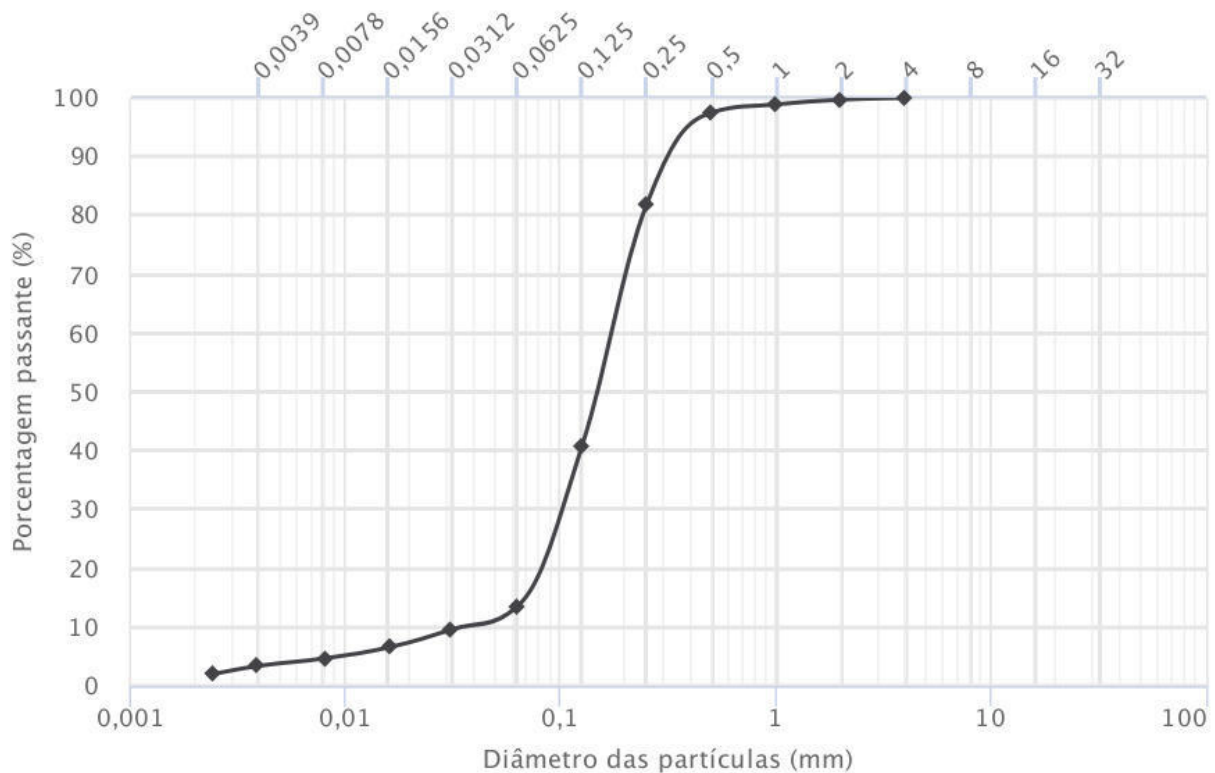
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:09 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220120S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 21/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 2,05 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,39 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 12,88 m <sup>3</sup> /s	<b>Cota:</b> 3,18 m
<b>Largura:</b> 31,00 m	<b>Veloc. média:</b> 0,20 m/s
<b>Área molhada:</b> 63,41 m <sup>2</sup>	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)					Silte+argila (mm)									
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)					(% < Ø)									
					100,0									

**Data análise:** 08/02/2022

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 13,5 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 20,417 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 15,02 t/dia

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:08 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220118L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 22/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,44 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,42 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 0,31 m³/s	<b>Cota:</b> 0,52 m
<b>Largura:</b> 7,20 m	<b>Veloc. média:</b> 0,10 m/s
<b>Área molhada:</b> 3,20 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)	
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002	
(%)					(% < ø)				(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)	
0,275	0,573	0,746	0,976	1,865			100,0	99,1	92,4	66,1	27,8	7,3	2,2								0,8

**Data análise:** 02/02/2022

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

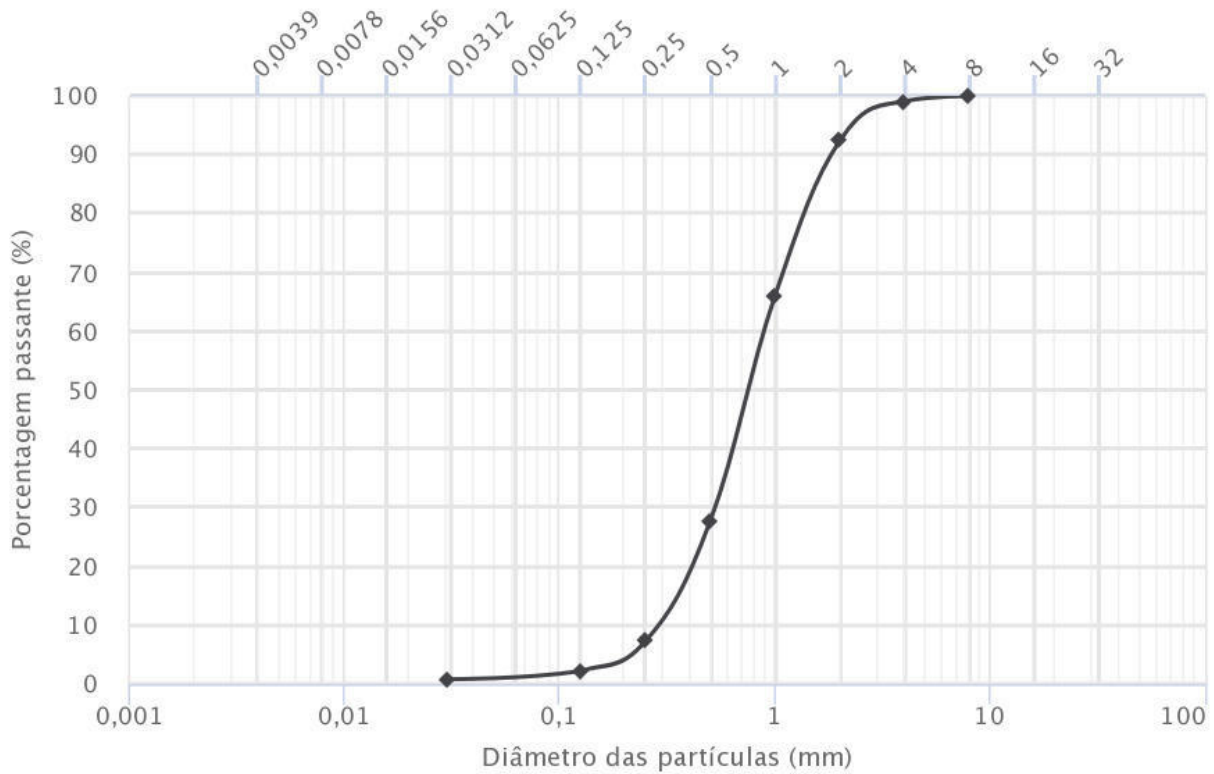
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:08 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220118S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 22/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,44 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,42 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 0,31 m³/s	<b>Cota:</b> 0,52 m
<b>Largura:</b> 7,20 m	<b>Veloc. média:</b> 0,10 m/s
<b>Área molhada:</b> 3,20 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)					Silte+argila (mm)									
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < ø)					(% < ø)									
100,0														

**Data análise:** 08/02/2022

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Método de análise:** Evaporação

**Amostrador:** DH49

**Concentração:** 11,58 mg/L

**Descarga sólida medida:** 0,31 t/dia

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 0,403 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:09 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220119L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 21/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguarí
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 1,10 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,20 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 13,85 m³/s
<b>Cota:</b> 3,85 m	<b>Largura:</b> 38,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,33 m/s	<b>Área molhada:</b> 41,80 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(%)					(% < ø)				(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)
#N/D	0,015	0,040	0,088	0,210					100,0	99,7	99,1	93,3	73,8	54,1	47,4	39,1	29,7	21,3	12,0	

**Data análise:** 02/02/2022

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

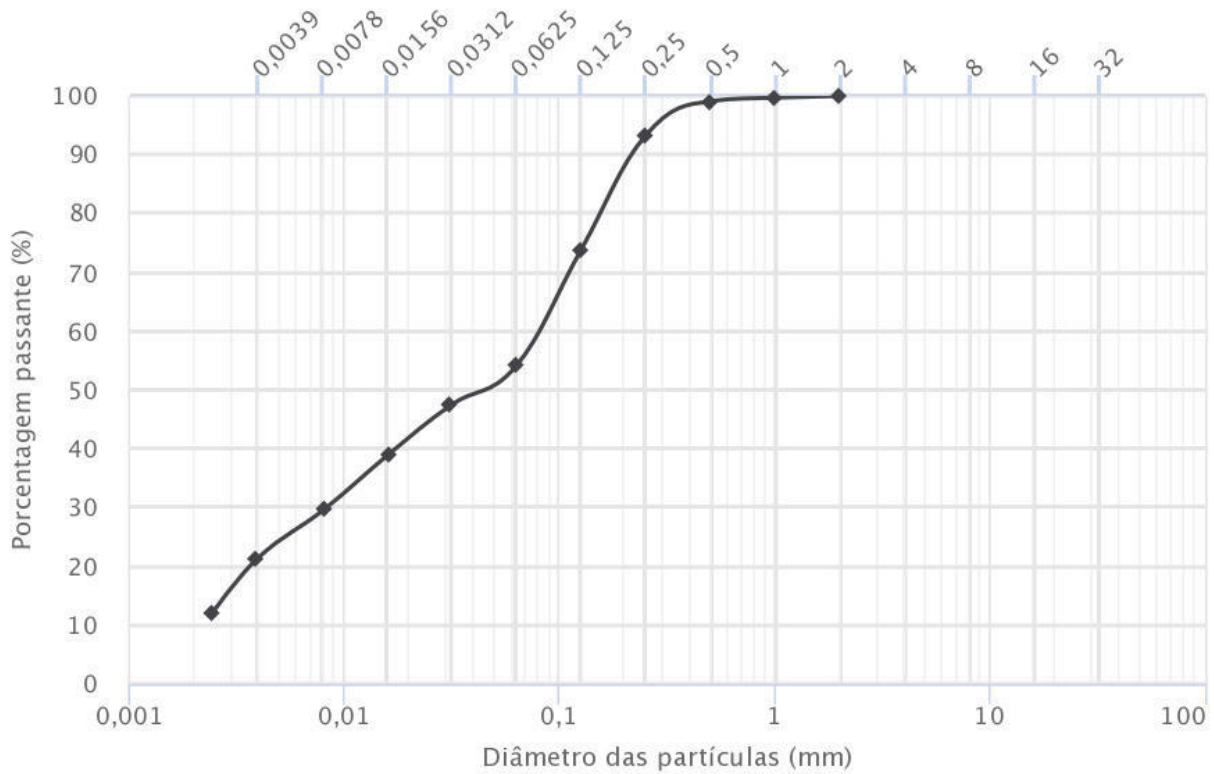
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:09 -03:00



# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220119S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 21/01/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antonio
<b>Data recebimento:</b> 27/01/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguarí
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 1,10 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,20 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 13,85 m³/s
<b>Cota:</b> 3,85 m	<b>Largura:</b> 38,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,33 m/s	<b>Área molhada:</b> 41,80 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)					Silte+argila (mm)									
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)					(% < Ø)									
					100,0									

**Data análise:** 08/02/2022

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Método de análise:** Evaporação

**Amostrador:** DH49

**Concentração:** 25,14 mg/L

**Descarga sólida medida:** 30,08 t/dia

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 51,337 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 14/02/2022 08:55:08 -03:00

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.02-PMSED.**

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220253L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 16/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 21,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 18,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 1,79 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,37 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 7,81 m³/s
<b>Cota:</b> 3,04 m	<b>Largura:</b> 32,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 57,35 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)		(%)
0,095	0,333	0,521	0,844	2,218		100,0	98,6	88,4	70,1	48,7	25,9	12,4	6,5	4,4	3,6	2,8	2,2	1,4		

**Data análise:** 07/03/2022 17:36

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

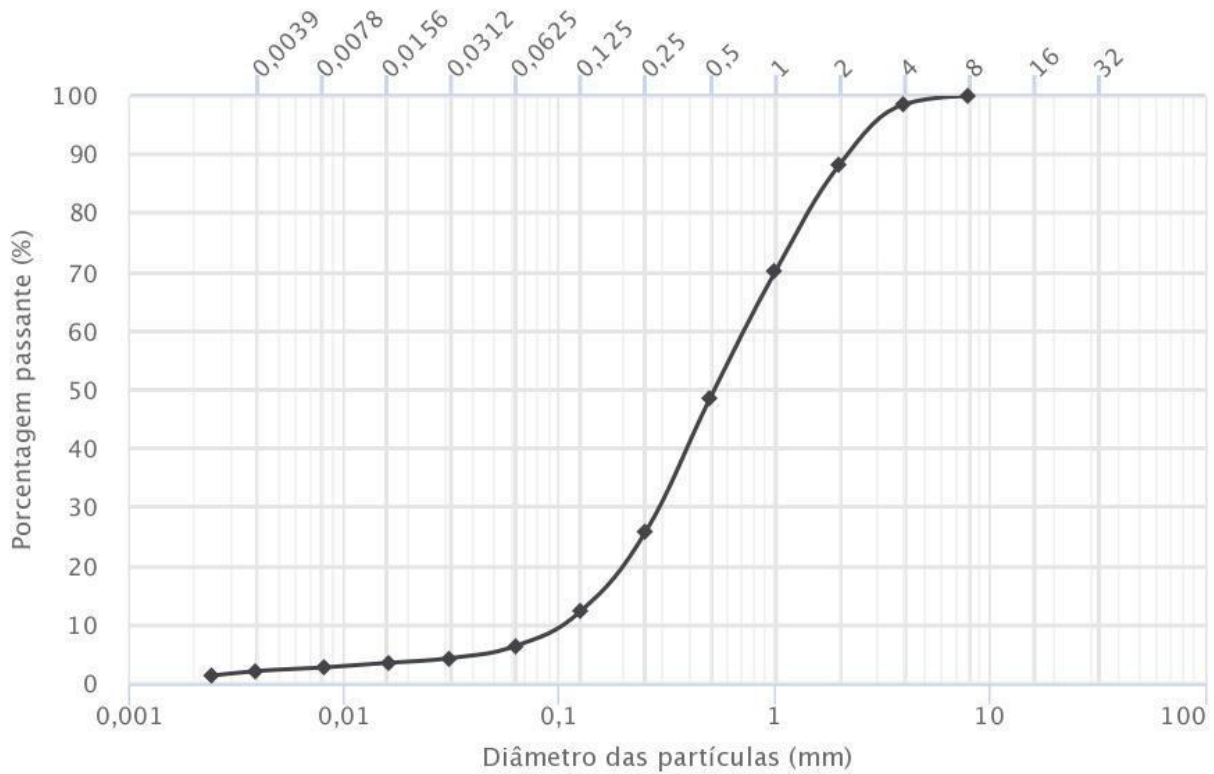
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220253S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 16/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 21,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 18,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 1,79 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,37 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 7,81 m³/s
<b>Cota:</b> 3,04 m	<b>Largura:</b> 32,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 57,35 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)					Silte+argila (mm)									
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)					(% < Ø)									
					100,0									

**Data análise:** 15/03/2022 16:37

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 22,1 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 17,622375 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 14,91 t/dia

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220251L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 15/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 29,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 20,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,30 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,32 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 0,20 m³/s
<b>Cota:</b> 0,48 m	<b>Largura:</b> 7,60 m
<b>Veloc. média:</b> 0,09 m/s	<b>Área molhada:</b> 2,27 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)	
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002	
%					% < ø				% < ø					% < ø				% < ø			
0,343	0,709	0,934	1,229	1,941			100,0	99,2	91,3	53,6	16,5	4,6	1,5								0,5

**Data análise:** 04/03/2022 07:55

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

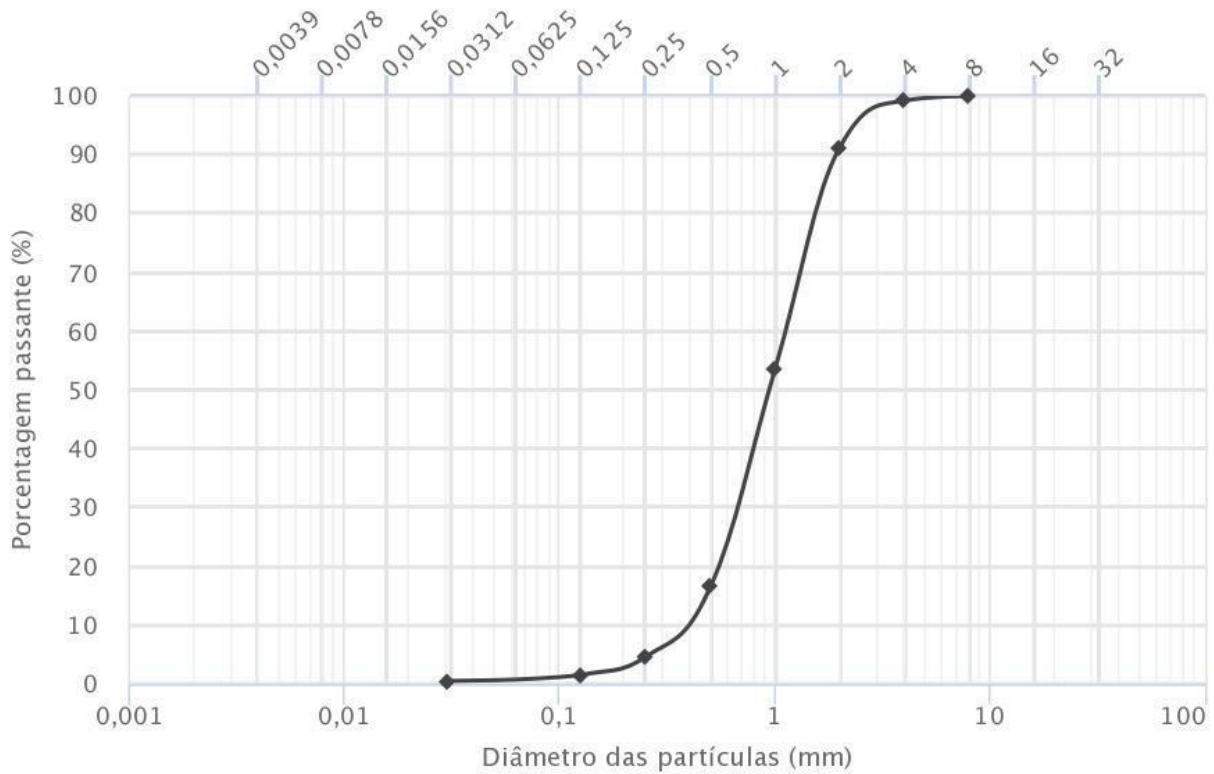
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220251S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 15/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 29,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 20,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,30 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,32 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 0,20 m³/s
<b>Cota:</b> 0,48 m	<b>Largura:</b> 7,60 m
<b>Veloc. média:</b> 0,09 m/s	<b>Área molhada:</b> 2,27 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < ø)						(% < ø)								
100,0	100,0	100,0	99,7	91,8	73,5	68,5	60,0	45,2	27,5	13,4	5,6	2,1	0,7	

**Data análise:** 15/03/2022 15:39

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Método de análise:** Tubo de remoção pela base

**Amostrador:** DH49

**Concentração:** 55,1 mg/L

**Descarga sólida medida:** 0,95 t/dia

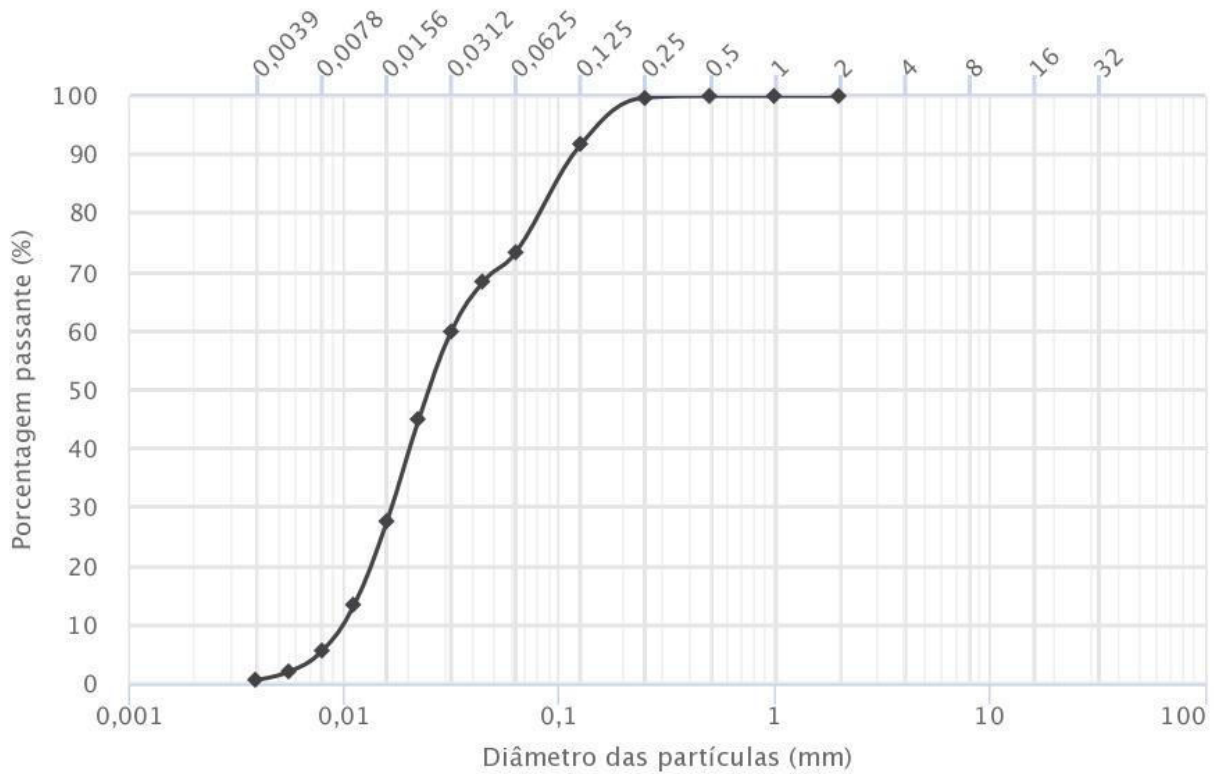
**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 1,090 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.



**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento em suspensão .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220252L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 15/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 29,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Rio:</b> Jaguari	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 19,0 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,93 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,13 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 8,83 m³/s	<b>Cota:</b> 3,73 m
<b>Largura:</b> 37,50 m	<b>Veloc. média:</b> 0,25 m/s
<b>Área molhada:</b> 34,70 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% )					(% < Ø)				(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)		(%)
#N/D	0,019	0,049	0,093	0,205					100,0	99,7	99,3	94,6	71,8	53,0	43,4	35,1	27,0	20,8	14,6	

**Data análise:** 08/03/2022 08:57

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

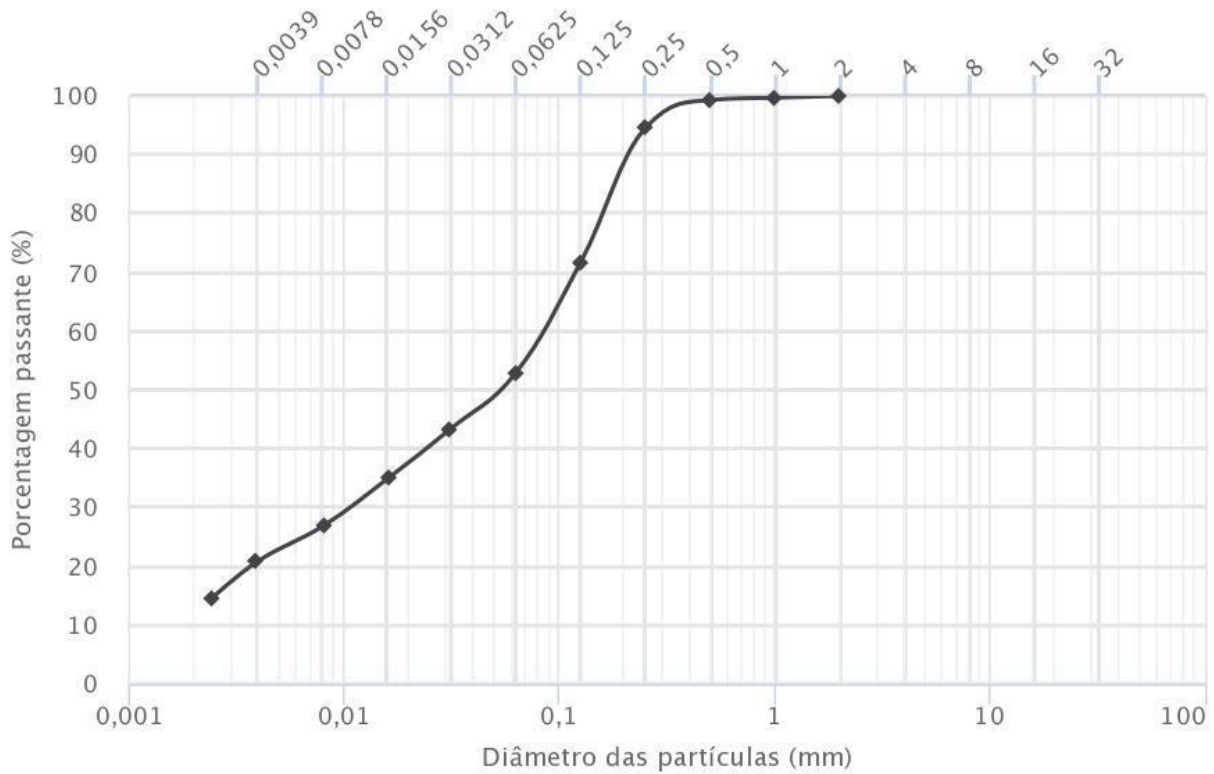
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220252S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 15/02/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio
<b>Data recebimento:</b> 02/03/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 29,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Rio:</b> Jaguari	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 19,0 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 0,93 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,13 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 8,83 m³/s	<b>Cota:</b> 3,73 m
<b>Largura:</b> 37,50 m	<b>Veloc. média:</b> 0,25 m/s
<b>Área molhada:</b> 34,70 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)						(% < Ø)								
					100,0									

**Data análise:** 15/03/2022 16:37

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Método de análise:** Evaporação

**Amostrador:** DH49

**Concentração:** 14,93 mg/L

**Descarga sólida medida:** 11,39 t/dia

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 18,829290 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 17/03/2022 10:32:04 -03:00

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.03-PMSED.**

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220451L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 26/03/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Darwin/Antônio
<b>Data recebimento:</b> 01/04/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 31,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 24,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 1,75 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,4 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,30 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 3,46 m³/s
<b>Cota:</b> 2,78 m	<b>Largura:</b> 32,30 m
<b>Veloc. média:</b> 0,06 m/s	<b>Área molhada:</b> 56,47 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)			Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)	
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% < ø)					(% < ø)			(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)	
0,047	0,206	0,278	0,343	0,491					100,0	99,9	89,9	42,6	17,6	10,8	9,0	6,9	5,1	3,8	2,4	

**Data análise:** 13/04/2022 09:51

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

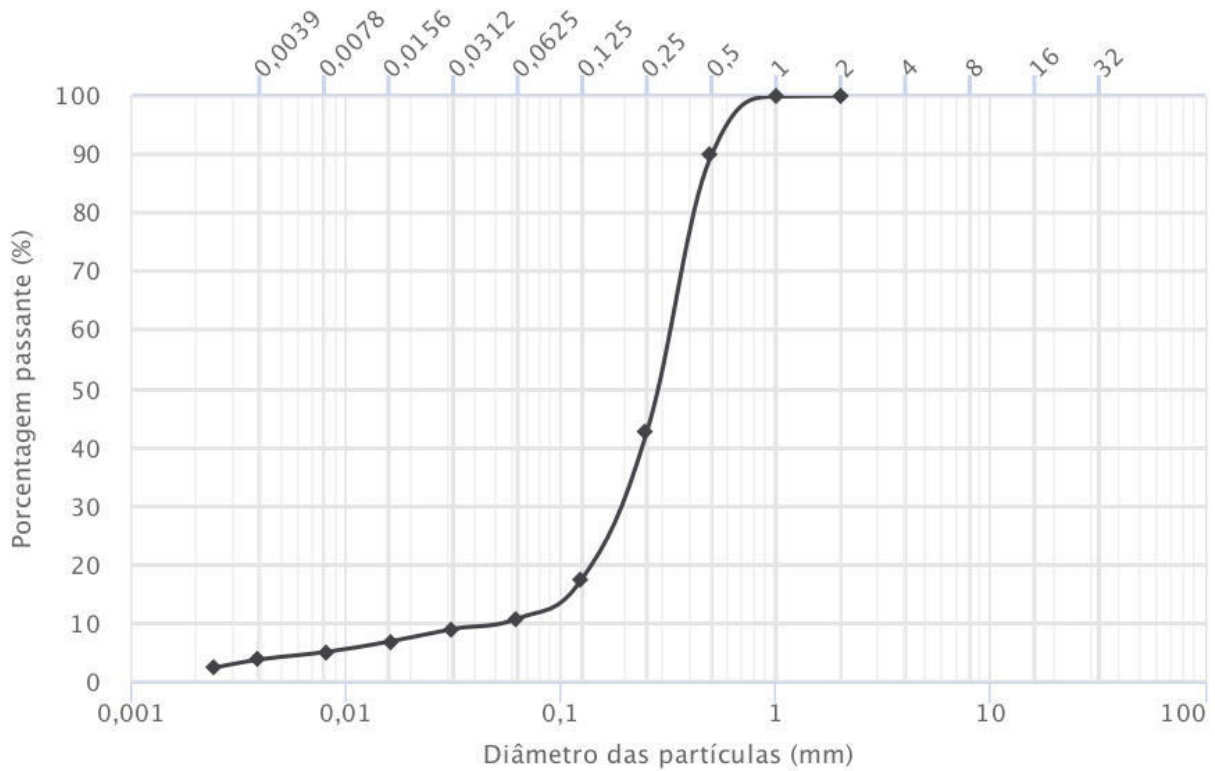
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leito .**



**OBSERVAÇÕES**

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.  
 Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.  
 Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
 AMANDA RONIX  
 CPF: 063.843.959-08  
 Data: 18/04/2022 09:56:11 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220451S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 26/03/2022	<b>Responsável pela coleta:</b> Darwin/Antônio
<b>Data recebimento:</b> 01/04/2022	<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz
<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 31,0 °C	<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 24,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 1,75 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 2,4 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,30 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 3,46 m³/s
<b>Cota:</b> 2,78 m	<b>Largura:</b> 32,30 m
<b>Veloc. média:</b> 0,06 m/s	<b>Área molhada:</b> 56,47 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)					Silte+argila (mm)									
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)					(% < Ø)									
					100,0									

**Data análise:** 13/04/2022 17:06

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 5,476 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 1,82 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 1,64 t/dia

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 18/04/2022 09:56:11 -03:00



## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220449L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

**Identificação:** BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES

**Tipo de amostra:** Sedimento fluvial

**Data coleta:** 25/03/2022

**Hora coleta:** 14:40

**Responsável pela coleta:** Darwin/Antônio

**Data recebimento:** 01/04/2022

**Responsável pelo recebimento:** Gustavo Henrique Andrade da Cruz

**Temperatura ar durante coleta:** 32,0 °C

**Tipo coleta:** IIL - Igual Incremento de Largura

**Temperatura água durante coleta:** 26,0 °C

**Profundidade média descarga líquida (QI):** 0,33 m

**Profundidade média descarga sólida (Qs):** 0,43 m

**Distância do amostrador ao fundo:** 0,30 m

**Cliente:** Interno - Construserv

**Vazão:** 0,07 m³/s

**Cota:** 0,44 m

**Largura:** 6,20 m

**Veloc. média:** 0,03 m/s

**Área molhada:** 2,05 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)	
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002	
(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)	
0,138	0,336	0,471	0,691	1,608			100,0	99,6	94,9	78,8	52,5	22,6	8,1								3,4

**Data análise:** 11/04/2022 09:26

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

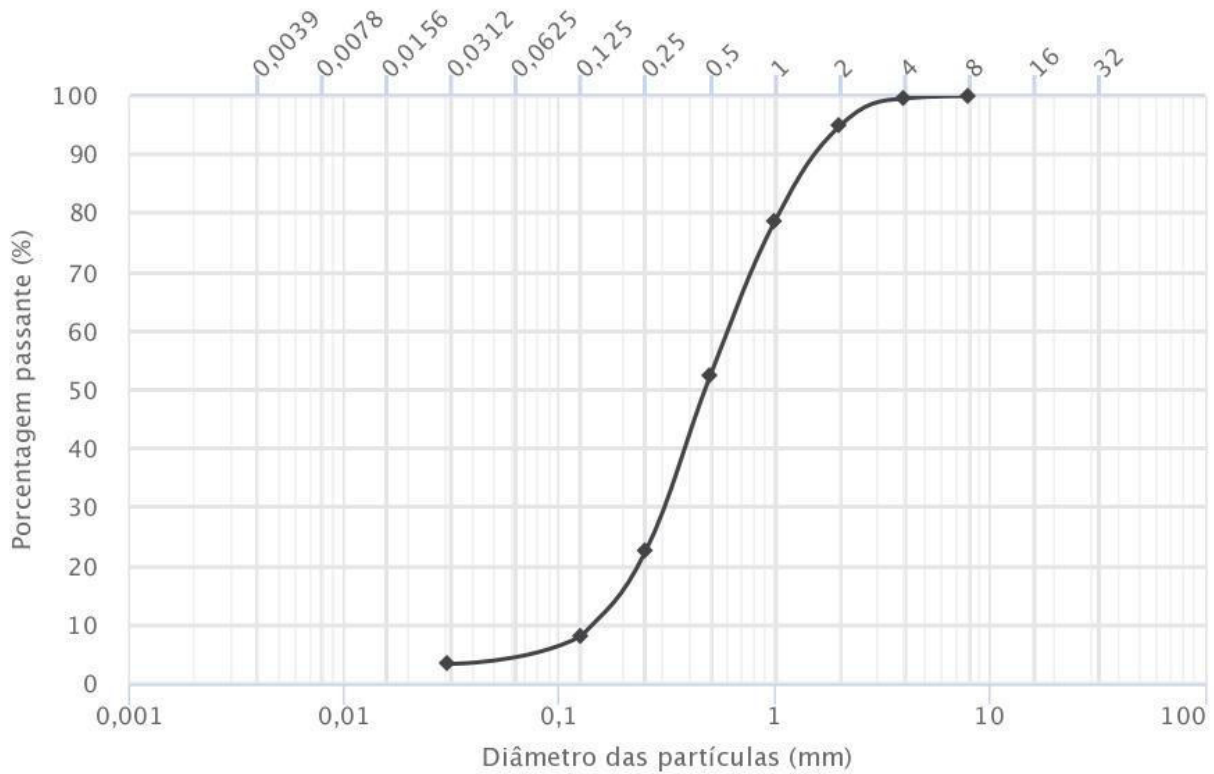
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 18/04/2022 09:56:12 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220449S

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

**Identificação:** BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES**Data coleta:** 25/03/2022**Responsável pela coleta:** Darwin/Antônio**Responsável pelo recebimento:** Gustavo Henrique Andrade da Cruz**Tipo coleta:** IIL - Igual Incremento de Largura**Profundidade média descarga líquida (QI):** 0,33 m**Distância do amostrador ao fundo:** 0,30 m**Vazão:** 0,07 m<sup>3</sup>/s**Largura:** 6,20 m**Área molhada:** 2,05 m<sup>2</sup>**Tipo de amostra:** Sedimento fluvial**Hora coleta:** 14:40**Data recebimento:** 01/04/2022**Temperatura ar durante coleta:** 32,0 °C**Temperatura água durante coleta:** 26,0 °C**Profundidade média descarga sólida (Qs):** 0,43 m**Cliente:** Interno - Construserv**Cota:** 0,44 m**Veloc. média:** 0,03 m/s

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < ø)						(% < ø)								
					100,0									

**Data análise:** 13/04/2022 16:22**Método de análise:** Evaporação**Concentração:** 7,526 mg/L**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 0,048 t/dia**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz**Amostrador:** DH49**Descarga sólida medida:** 0,05 t/dia

### OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 18/04/2022 09:56:14 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220450L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 26/03/2022	<b>Hora coleta:</b> 12:55
<b>Responsável pela coleta:</b> Darwin/Antônio	<b>Data recebimento:</b> 01/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 33,0 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguari
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 24,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 0,83 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,94 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,30 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 4,44 m³/s
<b>Cota:</b> 3,59 m	<b>Largura:</b> 39,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 32,48 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% )					(% < Ø)				(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)		(%)
#N/D	0,029	0,046	0,077	0,192					100,0	99,8	98,6	95,6	76,6	57,9	37,9	26,7	19,5	14,5	10,6	

**Data análise:** 13/04/2022 09:48

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

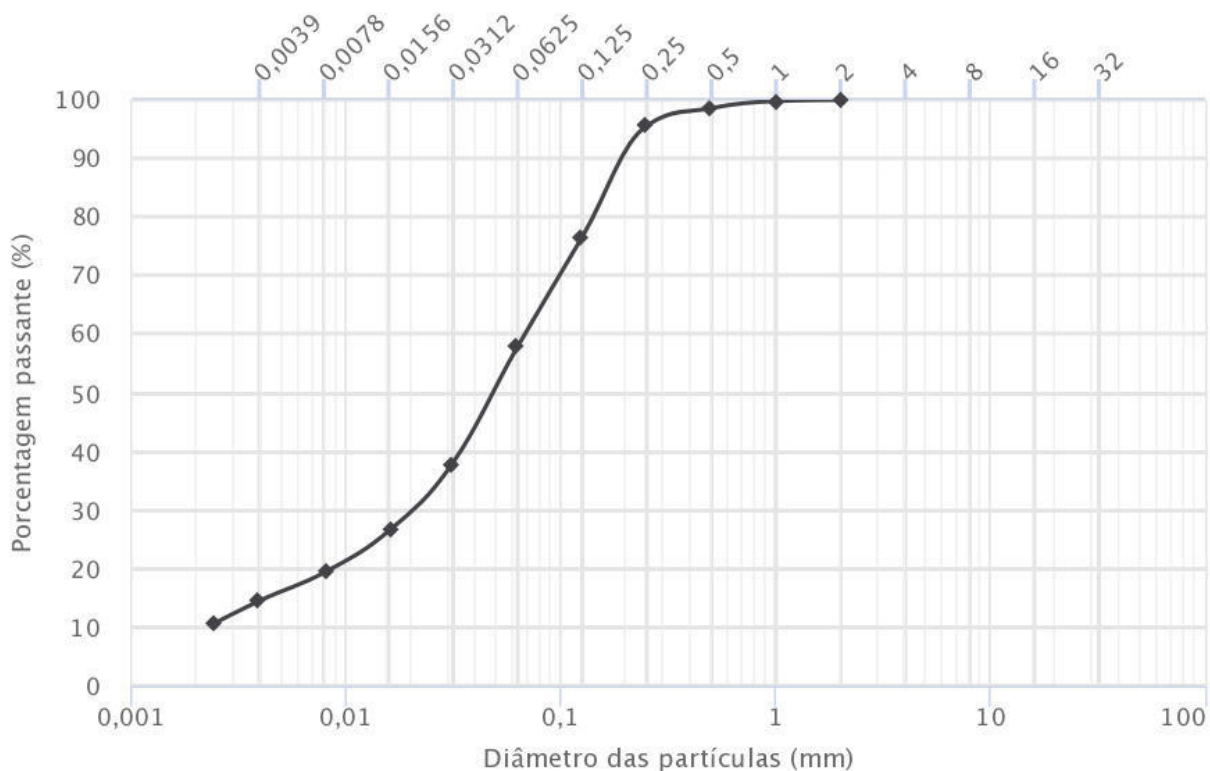
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 18/04/2022 09:56:12 -03:00

# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220450S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 26/03/2022	<b>Hora coleta:</b> 12:55
<b>Responsável pela coleta:</b> Darwin/Antônio	<b>Data recebimento:</b> 01/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 33,0 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguari
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 24,0 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 0,83 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,94 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,30 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 4,44 m³/s
<b>Cota:</b> 3,59 m	<b>Largura:</b> 39,00 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 32,48 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)						(% < Ø)								
					100,0									

**Data análise:** 13/04/2022 16:23

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 10,94 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 5,79 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 4,20 t/dia

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 18/04/2022 09:56:13 -03:00

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.04-PMSED.**

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220568L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 24/04/2022	<b>Hora coleta:</b> 12:00
<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio	<b>Data recebimento:</b> 26/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 30 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 1,53 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,90 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 2,77 m³/s	<b>Cota:</b> 2,70 m
<b>Largura:</b> 29,00 m	<b>Veloc. média:</b> 0,06 m/s
<b>Área molhada:</b> 44,35 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)	
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002	
(% )					(% < ø)				(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)	
0,172	0,446	0,700	1,101	2,570			100,0	98,4	85,1	61,6	39,0	16,1	4,9								1,8

**Data análise:** 03/05/2022 09:35

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

**Método de análise:** Peneiramento

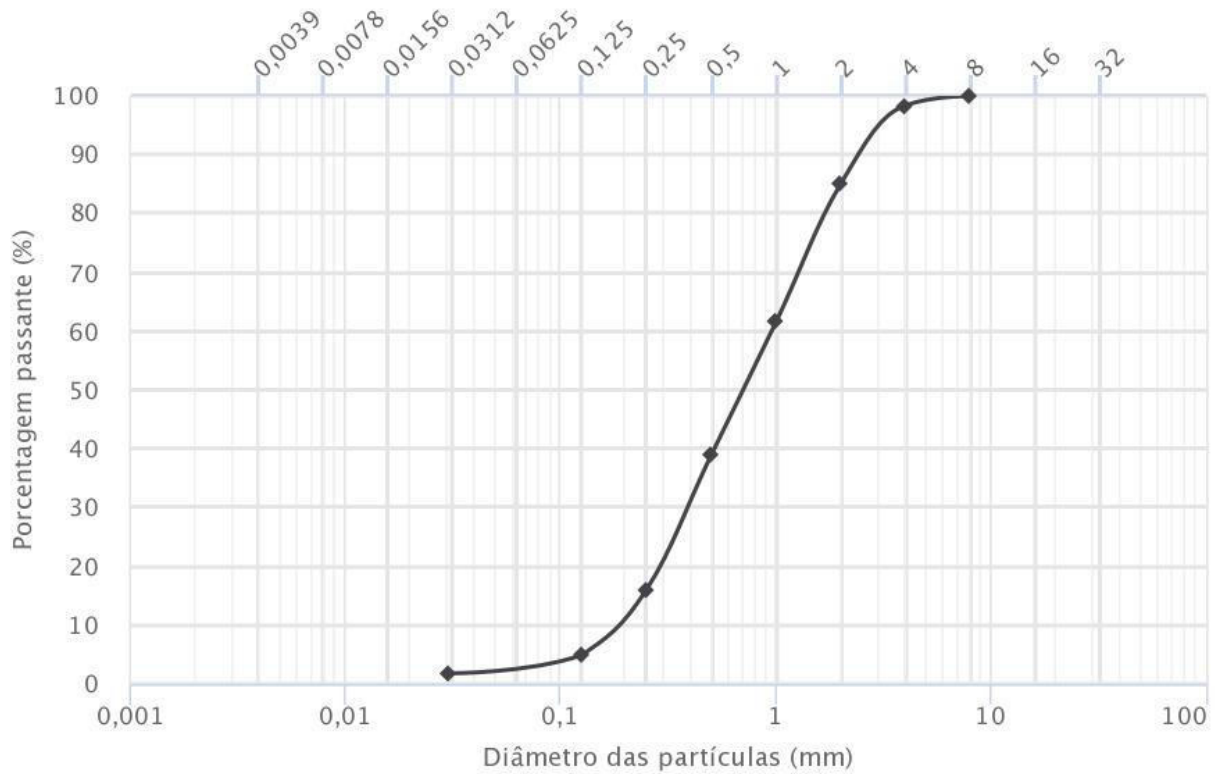
**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.



**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:25 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220568S

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - MONTANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 24/04/2022	<b>Hora coleta:</b> 12:00
<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio	<b>Data recebimento:</b> 26/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 30 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (Ql):</b> 1,53 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 1,90 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 2,77 m³/s	<b>Cota:</b> 2,70 m
<b>Largura:</b> 29,00 m	<b>Veloc. média:</b> 0,06 m/s
<b>Área molhada:</b> 44,35 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)						(% < Ø)								
					100,0									

**Data análise:** 07/05/2022 09:52

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 6,162 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 1,64 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 1,47 t/dia

### OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:24 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220566L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

**Identificação:** BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES

**Tipo de amostra:** Sedimento fluvial

**Data coleta:** 23/04/2022

**Hora coleta:** 14:50

**Responsável pela coleta:** Antônio

**Data recebimento:** 26/04/2022

**Responsável pelo recebimento:** Gustavo Henrique Andrade da Cruz

**Temperatura ar durante coleta:** 30 °C

**Tipo coleta:** IIL - Igual Incremento de Largura

**Temperatura água durante coleta:** 25 °C

**Profundidade média descarga líquida (QI):** 0,38 m

**Profundidade média descarga sólida (Qs):** 0,55 m

**Distância do amostrador ao fundo:** 0,10 m

**Cliente:** Interno - Construserv

**Vazão:** 0,10 m<sup>3</sup>/s

**Cota:** 0,42 m

**Largura:** 6,30 m

**Veloc. média:** 0,04 m/s

**Área molhada:** 2,36 m<sup>2</sup>

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(%)					(% < ø)				(% < ø)					(% < ø)				(% < ø)		(%)
0,138	0,377	0,558	0,794	1,823			100,0	99,2	92,2	74,5	45,3	20,7	8,4							4,0

**Data análise:** 03/05/2022 09:34

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

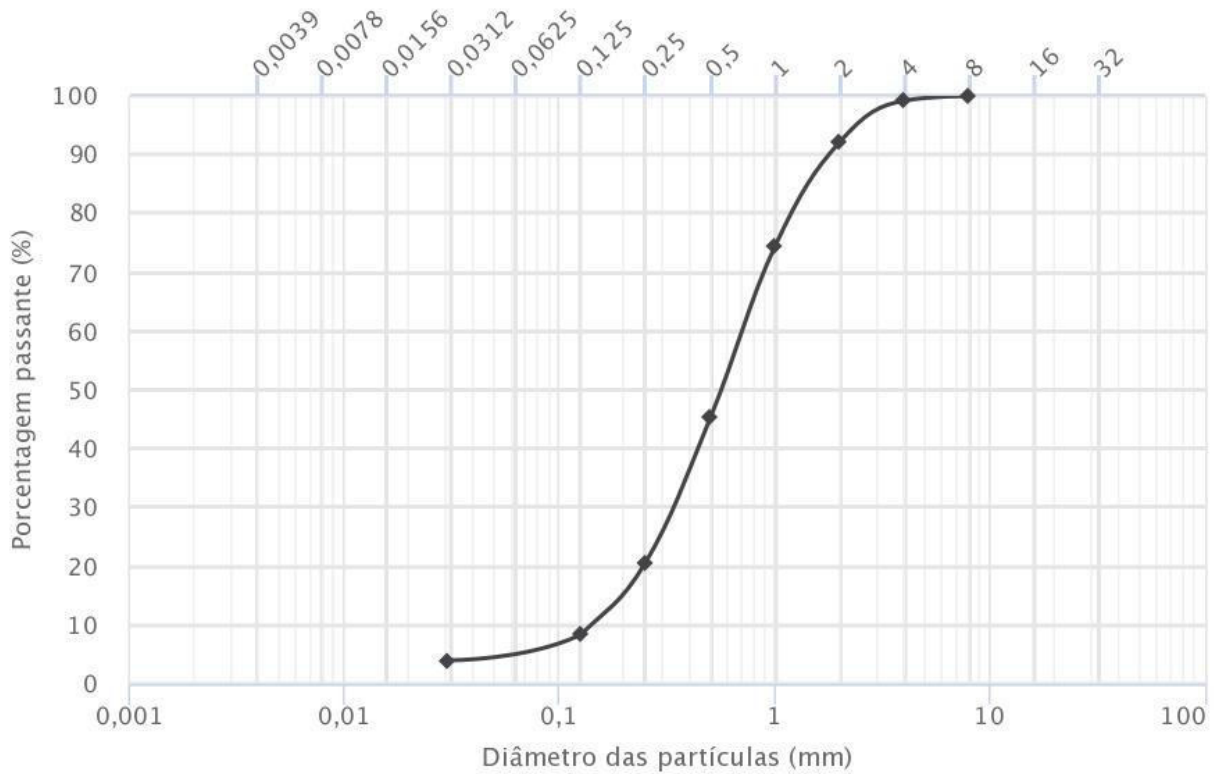
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:24 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220566S

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - CR. ENTRE-MONTES	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 23/04/2022	<b>Hora coleta:</b> 14:50
<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio	<b>Data recebimento:</b> 26/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 30 °C
<b>Tipo coleta:</b> IIL - Igual Incremento de Largura	<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C
<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 0,38 m	<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,55 m
<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m	<b>Cliente:</b> Interno - Construserv
<b>Vazão:</b> 0,10 m³/s	<b>Cota:</b> 0,42 m
<b>Largura:</b> 6,30 m	<b>Veloc. média:</b> 0,04 m/s
<b>Área molhada:</b> 2,36 m²	

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < ø)						(% < ø)								
100,0	100,0	99,0	93,8	67,1	55,2									

**Data análise:** 07/05/2022 09:50

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 30,12 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 0,27 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

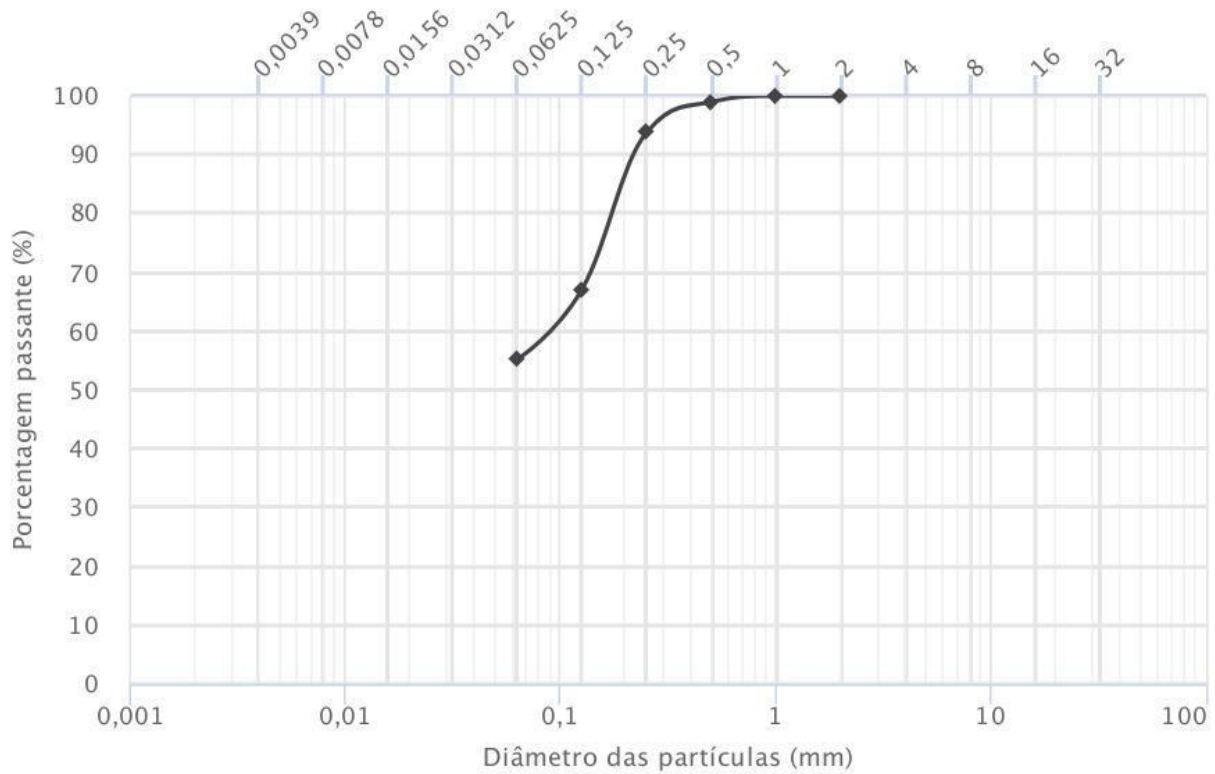
**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 0,26 t/dia

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento em suspensão .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:25 -03:00

## Relatório de ensaio de Sedimento de Leito N° 220567L

### DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 24/04/2022	<b>Hora coleta:</b> 08:50
<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio	<b>Data recebimento:</b> 26/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 30 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguari
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 0,87 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,92 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 4,57 m³/s
<b>Cota:</b> 3,63 m	<b>Largura:</b> 38,50 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 33,50 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

### RESULTADOS

Diâmetro efetivo(mm)					Cascalho(mm)				Areia(mm)					Silte(mm)				Argila(mm)		Silte+argila(mm)
D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016	0,008	0,0039	0,0024	0,0625/0,002
(% )					(% < Ø)				(% < Ø)					(% < Ø)				(% < Ø)		(%)
#N/D	0,010	0,020	0,058	0,181					100,0	99,1	97,1	94,3	82,8	65,1	55,7	45,7	35,8	27,6	19,6	

**Data análise:** 05/05/2022 17:16

**Responsável pela análise:** Vitor Hugo de Souza

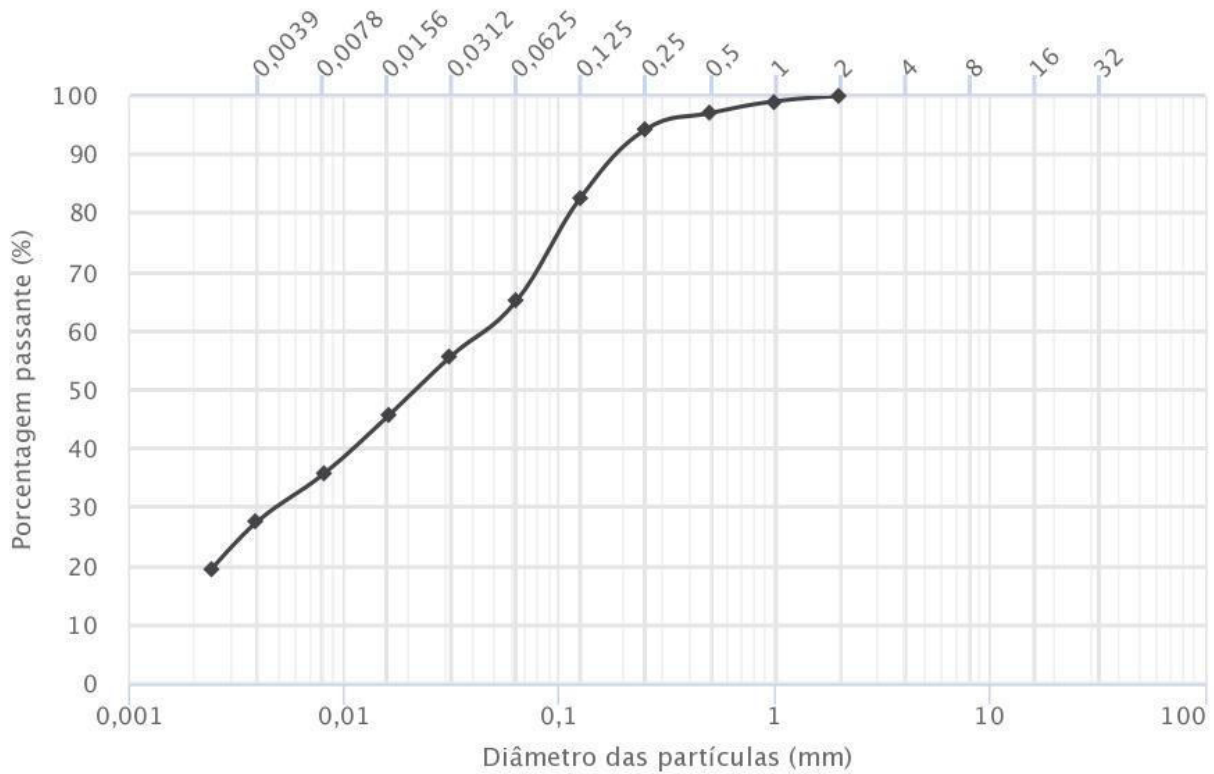
**Método de análise:** Peneiramento

**Amostrador:** Rock-Island adaptado

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Figura 1. Curva granulométrica de sedimento de leite .**



## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:26 -03:00



# Relatório de ensaio de Sedimento em Suspensão N° 220567S

## DADOS DA AMOSTRAGEM (\*)

<b>Identificação:</b> BARRAGEM PEDREIRA - JUSANTE	<b>Tipo de amostra:</b> Sedimento fluvial
<b>Data coleta:</b> 24/04/2022	<b>Hora coleta:</b> 08:50
<b>Responsável pela coleta:</b> Antônio	<b>Data recebimento:</b> 26/04/2022
<b>Responsável pelo recebimento:</b> Gustavo Henrique Andrade da Cruz	<b>Temperatura ar durante coleta:</b> 30 °C
<b>Tipo coleta:</b> ILL - Igual Incremento de Largura	<b>Rio:</b> Jaguari
<b>Temperatura água durante coleta:</b> 25 °C	<b>Profundidade média descarga líquida (QI):</b> 0,87 m
<b>Profundidade média descarga sólida (Qs):</b> 0,92 m	<b>Distância do amostrador ao fundo:</b> 0,10 m
<b>Cliente:</b> Interno - Construserv	<b>Vazão:</b> 4,57 m³/s
<b>Cota:</b> 3,63 m	<b>Largura:</b> 38,50 m
<b>Veloc. média:</b> 0,14 m/s	<b>Área molhada:</b> 33,50 m²

\* Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

## RESULTADOS

Areia (mm)						Silte+argila (mm)								
2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0442	0,0312	0,0221	0,0156	0,0110	0,0078	0,0055	0,0039	0,002
(% < Ø)						(% < Ø)								
					100,0									

**Data análise:** 07/05/2022 09:51

**Método de análise:** Evaporação

**Concentração:** 10,44 mg/L

**Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby (1957):** 5,57 t/dia

**Classificação granulométrica:** American Geophysical Union.

**Referência:** GUY, Harold P. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis. Book 5. Chapter C1. USGS. Washington, DC.

**Responsável pela análise:** Gustavo Henrique Cruz

**Amostrador:** DH49

**Descarga sólida medida:** 4,12 t/dia

## OBSERVAÇÕES

A reprodução parcial de ensaio requer aprovação escrita do laboratório.

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente.

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida, o laboratório não se responsabiliza pelo plano e procedimento de amostragem.

Assinado eletronicamente por:  
AMANDA RONIX  
CPF: 063.843.959-08  
Data: 12/05/2022 08:37:26 -03:00

# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO V - Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas

**Maio/2022**

**Período: Janeiro a Abril 2022**



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



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***10º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas***

0322-01-AS-RQS-0010-R00-PMDAS

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Janeiro a abril  
2022**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>10</b>
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	10
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</b> .....	<b>11</b>
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos.....	11
4.1.2	Atendimento às Metas.....	11
4.1.3	Indicadores.....	12
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO.....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	17
4.3.1	Monitoramento do Nível da Água Subterrânea.....	17
4.3.2	Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.....	34
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	38
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</b> .....	<b>39</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>45</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.....	10
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.....	11
Quadro 3 – Atendimento às metas.....	11
Quadro 4 – Indicadores.....	12
Quadro 5 – Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira.....	13
Quadro 6 – Evolução das instalações dos Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira.....	15
Quadro 7 – Resumo das atividades de monitoramento das águas subterrâneas.....	16
Quadro 8 – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.....	17
Quadro 9 – Resumo das campanhas realizadas no 10 <sup>a</sup> quadrimestre.....	17
Quadro 10 – Nível de água nos poços de monitoramento.....	22
Quadro 11 – Nível de água nos poços de monitoramento.....	23
Quadro 12 – Controle das campanhas realizadas.....	36
Quadro 13 – Padrões de potabilidades das campanhas nos poços amostrados.....	36
Quadro 14 – Classificação das classes de águas nos poços amostrados.....	37
Quadro 17 – Cronograma – Ano 1.....	40
Quadro 18 – Cronograma – Ano 2.....	41
Quadro 19 – Cronograma – Ano 3.....	42
Quadro 20 – Cronograma – Ano 4.....	43
Quadro 21 – Cronograma – Ano 5.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da localização dos poços de monitoramento na Barragem Pedreira. .... 18

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Amostragem em baixa vazão PM-03 no dia 03/02/2022.....	19
Foto 2 – Amostragem de poço de monitoramento PM-04 no dia 16/02/2022.....	19
Foto 3 – Foto destacando amostragem do PM-07 no dia 16/02/2022.....	19
Foto 4 – Foto com ênfase no processo de amostragem de água subterrânea no PM-10 em 17/02/2022. ....	19
Foto 5 – Coleta de água no PM-BP-09. (Data: 18/01/2022).....	20
Foto 6 – Leitura de nível d’água no PM-BP-11. (Data: 18/01/2022).....	20
Foto 7 - Leitura de nível d’água no PM-BP-07. (Data: 22/02/2022).....	20
Foto 8 - Coleta de água no PM-BP-08. (Data: 24/02/2022).....	20
Foto 9 - Leitura de nível d’água no PM-BP-09. (Data: 15/03/2022).....	20
Foto 10 – Leitura de nível d’água no PM-BP-10. (Data: 15/03/2022).....	20
Foto 11 - Leitura de nível d’água no PM-BP-05. (Data: 21/04/2022).....	21
Foto 12 – Leitura de nível d’água no PM-BP-06. (Data: 21/04/2022).....	21

## 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-BP – Poço de Monitoramento Barragem Pedreira

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente



## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **10º Relatório Quadrimestral de Andamento Ambiental** do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 20 de maio de 2022.

## 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 Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas 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 janeiro a 30 de abril de 2022**.

Esse programa tem como objetivo avaliar as variações dos níveis d'água das unidades aquíferas na borda do reservatório da Barragem Pedreira 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 Pedreira às margens do rio Jaguari, córregos Entre-Montes, Caracol e Linde, e demais afluentes.

## 2. CONDICIONANTE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresentam-se os detalhamentos das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

**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.*

→ 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.*

→ 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.*

→ Os dados serão apresentados quando for o período para esta demanda.

### 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
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Lucas Quaiatti Vieira	Coordenador dos Programas Ambientais de Meio Físico	Geólogo	CREA 5069785327
Diego Hernane de Freitas Sousa	Analista Ambiental	Geólogo	-
Pedro H. S. Sampaio	Engenheiro Ambiental	Engenheiro Ambiental	CREA 5069543682

**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	No presente período foram iniciadas as atividades para o monitoramento dos poços de água subterrânea, com a leitura de nível.
Monitorar as variações sazonais da qualidade e nível das águas subterrâneas	Não atendido	Com a finalização das instalações dos poços de monitoramento, estes serão utilizados para cumprir este objetivo.
Identificar as áreas sensíveis à desestabilização de encostas e outras interferências resultantes	Em atendimento	As áreas foram identificadas no Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos.
Auxiliar na tomada de decisão quanto à implementação de ações e medidas de prevenção, mitigação, controle e potencializadoras, 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.	12
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

- Em atendimento às exigências da LI (item 2.44) foi realizado o levantamento geológico geotécnico e hidrológico da futura área do reservatório;
- Definição e vistoria dos locais de instalação dos poços para contratação dos serviços.
- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Monitoramento de Dinâmica de Águas Subterrâneas – Julho-2018;
- No mês de março/19 foi realizada a análise de exequibilidade da instalação dos poços de monitoramento propostos para a Barragem Pedreira considerando o mapa de situação da desapropriação, tendo sido concluído que já se encontravam desapropriados o lote 5 - PM-BP-03, o lote 4 - PM-BP-04, lote 2 - PM-BP-05 e, lote 27 - PM-BP-09, naquele momento.
- Até o mês de junho/2019 realizou-se, correspondente à primeira etapa do monitoramento, o levantamento aéreo com vistas a identificar edificações e/ou infraestruturas no entorno de 200 metros a partir do Decreto de Utilidade Pública (DUP) do empreendimento que podem ser impactadas com o alteamento do nível freático do futuro reservatório, tendo sido identificadas 14 propriedades, as quais foram detalhadas em fichas e relatório das fotos aéreas.
- No mês de julho/2019 foi finalizado o mapa de uso e ocupação do solo, o qual foi elaborado no âmbito do Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA. Para este Programa, o mapa de uso e ocupação do solo será utilizado para identificar plantações e demais benfeitorias que poderão ser impactadas com o alteamento do nível freático do futuro reservatório.

- 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. O **Quadro 5** apresenta os lotes de desapropriação relacionados à instalação dos poços e a localização de cada um deles e a proposta de novo local.

Poço	Locação Inicial		Locação Proposta	
	Lote	Desapropriação	Lote	Desapropriação
PM-BP-01	Lote 23	Não *	Lote 19	Sim
PM-BP-02	Lote 25.11	Não *	Lote 24	Sim
PM-BP-03	Lote 5	Sim	-	-
PM-BP-04	Lote 4	Sim	-	-
PM-BP-05	Lote 2	Sim	-	-
PM-BP-06	Lote 1	Sim	-	-
PM-BP-07	Lote 7	Sim	Lote 33	Não*
PM-BP-08	Lote 16	Não*	-	-
PM-BP-09	Lote 27	Não	Lote 22	Sim

\* Ação Judicial – necessita autorização.

**Quadro 5** – Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira.

- Foi realizada em 27/09/2019 vistoria *in loco* nos locais dos 09 poços de monitoramento, em conjunto com técnicos de empresa especializada em perfuração de poços, com intuito de verificar as condições dos locais para instalação dos mesmos.
- Em outubro/2019 foi realizada a estimativa da profundidade do lençol freático dos 9 poços de monitoramento. O levantamento deverá nortear a definição das quantidades de materiais, os tipos de equipamentos e metodologia a ser utilizada para execução da implantação dos mesmos.
- Em novembro/2019 ocorreram vistorias às edificações 01, 02, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 13 e 14. Nas edificações 03, 08 e 12 (propriedade 5), houve recusa por parte dos moradores na autorização de realização das vistorias cautelares.
- Foram emitidos em dezembro/2019 os Laudos Técnicos de Vistoria de Vizinhança, das últimas vistorias realizadas nas edificações das propriedades 01, 02, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 13 e 14 identificadas em área do entorno do reservatório, tendo como limite um raio de 200 m no entorno do futuro reservatório.

- Em fevereiro de 2020 foi realizada reunião com a Supervisora visando definições quanto à instalação dos poços de monitoramento de águas subterrâneas, tendo ficado definido que o Consórcio elaborará um Novo estudo da localização dos poços, levando em consideração o cumprimento dos objetivos do programa.
- Em março de 2020 foi encaminhado por meio da Carta CBP – GC – 017 – 2020, tendo sido protocolada no DAEE em 18/03/2020 - Protocolo 9551, o estudo de localização dos poços de monitoramento das águas subterrâneas.
- Em agosto de 2020 foi respondida à carta **Nº OF/UGP BG-PCJ/Nº 044/2020**, com a proposta do Consórcio BP junto ao DAEE para que sejam instalados doze (12) pontos de poços de monitoramento de águas subterrâneas. Para tanto, o aumento no número de poços foi justificado tanto no sentido de uma malha amostral maior tanto quantitativa, quanto qualitativamente diversificada.
- Em setembro de 2020 foi aceito pelo DAEE a proposta presente na carta **Nº OF/UGP BG-PCJ/Nº 044/2020**.
- Em outubro de 2020 foi iniciada as atividades para a instalação dos 12 poços de monitoramento da dinâmica da água subterrânea dentro da ADA da Barragem Pedreira, identificados com a sigla PM-BP.
- No período de março de 2021 foi finalizada a instalação de todos os 12 poços de monitoramento e iniciada o monitoramento do nível da água subterrânea com a leitura de nível d'água nos poços.
- Em síntese, o **Quadro 6** a seguir, indica a evolução e conclusão da instalação dos poços.

Poços	Coordenadas – 23K		Cota (m)	Início das sondagens	Conclusão da instalação	Nível do lençol [m]	Profundidade total [m]
PM-BP-01	305766,20 m E	7477115,20 m S	666,00	24/10/2020	13/11/2020	20,55	22,55
PM-BP-02	305723,00 m E	7477402,20 m S	638,00	26/10/2020	01/12/2020	15,60	17,60
PM-BP-03	305447,20 m E	7477749,90 m S	647,00	27/10/2020	05/12/2020	10,60	14,00
PM-BP-04	305466,10 m E	7478957,90 m S	651,00	13/01/2021	18/01/2021	12,60	18,00



Poços	Coordenadas – 23K		Cota (m)	Início das sondagens	Conclusão da instalação	Nível do lençol [m]	Profundidade total [m]
PM-BP-05	304691,20 m E	7479076,90 m S	639,00	19/01/2021	22/01/2021	20,90	25,50
PM-BP-06	305412,30 m E	7479512,00 m S	656,00	07/12/2020	12/12/2020	19,15	21,50
PM-BP-07	305418,50 m E	7480833,40 m S	638,00	23/01/2021	30/01/2021	11,20	15,45
PM-BP-08	303770,00 m E	7480020,70 m S	664,00	02/03/2021	04/03/2021	3,32	9,52
PM-BP-09	304589,06 m E	7479810,91 m S	658,00	04/03/2021	26/03/2021	51,00	54,10
PM-BP-10	303874,00 m E	7478410,10 m S	652,00	15/12/2020	12/01/2021	12,30	14,00
PM-BP-11	304284,50 m E	7479379,90 m S	664,00	02/02/2021	25/02/2021	25,48	27,80
PM-BP-12	305238,93 m E	7477994,02 m S	651,00	02/03/2021	04/03/2021	8,90	13,49

**Quadro 6** – Evolução das instalações dos Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira.

- Em síntese, o **Quadro 7** a seguir, indica a evolução das atividades de monitoramento do nível e da qualidade da água subterrânea realizadas até o final do 7º relatório quadrimestral.

Período	Campanhas		Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
	Leitura (mensal)	Coleta (quadrimestral)		
Março/2021	1ª – (04/03/2021)	-	Transição chuvoso/seco	Implantação
Abril/2021	*	-	Seco	Implantação
Maio/2021	2ª – (26/05/2021)	1ª – (26/05/2021)	Seco	Implantação
Junho/2021	3ª – (09/06/2021)	-	Seco	Implantação
Julho/2021	4ª – (30/07/2021)	-	Seco	Implantação

Período	Campanhas		Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
	Leitura (mensal)	Coleta (quadrimestral)		
Agosto/2021	5ª – (26/08/2021)	-	Seco	Implantação
Setembro/2021	6ª – (27/09/2021)	2ª – (28/09/2021)	Seco	Implantação
Outubro/2021	7ª – (18/10/2021)	-	Transição seco/chuvoso	Implantação
Novembro/2021	8ª – (29/11/2021)	-	Chuvoso	Implantação
Dezembro/2021	9ª – (15/12/2021)	-	Chuvoso	Implantação

\* Devido a problemas no processo de contratação, este período ficou sem a leitura de nível nos poços.

**Quadro 7 – Resumo das atividades de monitoramento das águas subterrâneas.**

- O **Quadro 8**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 8** – Resumo dos relatórios quadrimestrais emitidos.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Monitoramento do Nível da Água Subterrânea

Neste período foi dada continuidade ao monitoramento da dinâmica e da qualidade das águas subterrâneas e apresentado o relatório com os resultados obtidos. O **Quadro 9** abaixo resume as campanhas realizadas neste quadrimestre.

Período	Campanhas	
	Leitura (mensal)	Coleta (quadrimestral)
Janeiro/2022	10ª – (18/01/2022)	(1)
Fevereiro/2022	11ª – (17/02/2022)	3ª – (16 e 17/02/2022)
Março/2022	12ª – (16/03/2022)	-
Abril/2022	13ª – (21/04/2022)	-

(1) Campanha adiada devido a problemas com surto de Covid no mês de janeiro/2022.

**Quadro 9** – Resumo das campanhas realizadas no 10º quadrimestre.

Abaixo na **Figura 1**, segue o mapa de localização dos pontos onde são realizadas as leituras de nível e coleta de água subterrânea em todos os 12 poços dentro da área da barragem Pedreira.

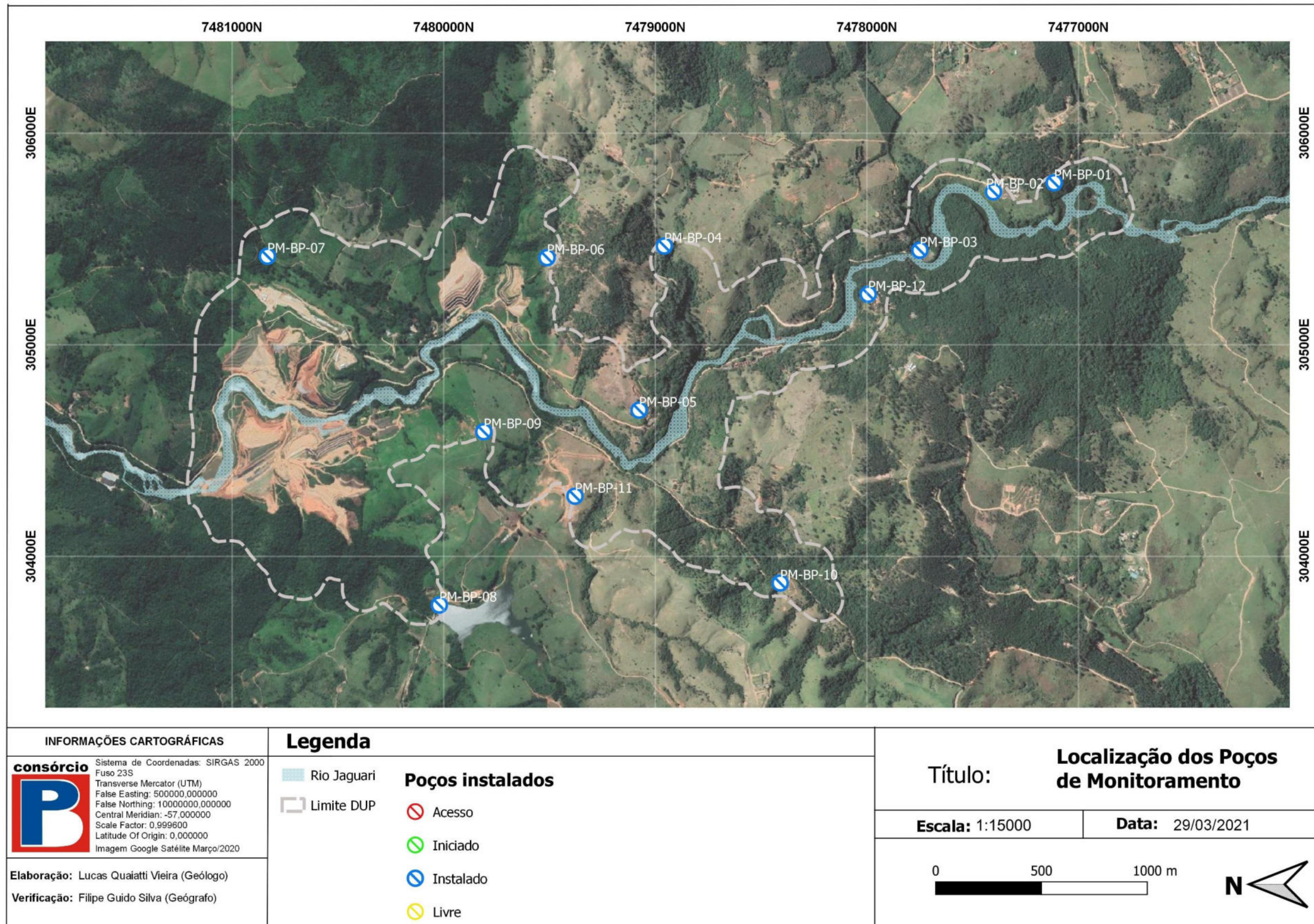


Figura 1 – Mapa da localização dos poços de monitoramento na Barragem Pedreira.

A seguir seguem os registros fotográficos das atividades realizadas de todas as campanhas durante o 10º quadrimestre nas **Fotos 1 a 12**.



**Foto 1** – Amostragem em baixa vazão PM-03 no dia 03/02/2022.



**Foto 2** – Amostragem de poço de monitoramento PM-04 no dia 16/02/2022.



**Foto 3** – Foto destacando amostragem do PM-07 no dia 16/02/2022.



**Foto 4** – Foto com ênfase no processo de amostragem de água subterrânea no PM-10 em 17/02/2022.



**Foto 5** – Coleta de água no PM-BP-09. (Data: 18/01/2022).



**Foto 6** – Leitura de nível d'água no PM-BP-11. (Data: 18/01/2022).



**Foto 7** - Leitura de nível d'água no PM-BP-07. (Data: 22/02/2022).



**Foto 8** - Coleta de água no PM-BP-08. (Data: 24/02/2022).



**Foto 9** - Leitura de nível d'água no PM-BP-09. (Data: 15/03/2022).



**Foto 10** – Leitura de nível d'água no PM-BP-10. (Data: 15/03/2022).



**Foto 11** - Leitura de nível d'água no PM-BP-05. (Data: 21/04/2022).



**Foto 12** – Leitura de nível d'água no PM-BP-06. (Data: 21/04/2022).

O resumo dos dados obtidos a partir do monitoramento do nível de água subterrânea desde o seu início em março de 2021 até abril de 2022 é apresentado nos **Quadros 10 e 11**.

Notas:

- (1) No período do mês de abril/2021 não foi realizada a medida do nível de água nos poços de monitoramento devido a problemas no processo de contratação da empresa para executar o serviço.

Os **Gráficos 1** ao **10** apresentam as medições da coluna de água identificada nos poços do mês de março/2021 até abril/2022, 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. Cabe ressaltar que, nos poços 5 e 6 não foi identificada a presença de água desde a primeira medição (março de 2021), sendo classificado como poço seco.

Leituras de Nível (m)														
Poço	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
PM-BP-01	20,55	20,61	20,72	20,78	21,11	(1)	21,17	21,25	21,33	21,38	21,05	20,92	21,17	21,09
PM-BP-02	15,60	15,10	14,70	14,68	15,20	(1)	15,41	15,42	15,55	15,70	15,30	15,00	15,05	15,05
PM-BP-03	-	10,60	10,35	10,59	10,68	(1)	10,69	10,73	10,91	11,34	10,79	9,94	10,62	10,42
PM-BP-04	-	-	12,60	12,33	13,83	(1)	13,13	13,32	13,18	13,32	12,73	12,47	12,60	12,46
PM-BP-05	-	-	20,90	*	*	(1)	*	*	*	*	*	*	*	*
PM-BP-06	-	19,15	21,42	*	*	(1)	*	*	*	*	*	*	*	*
PM-BP-07	-	-	11,20	10,76	10,48	(1)	11,25	11,50	11,87	12,07	12,74	11,75	12,04	11,98
PM-BP-08	-	-	-	-	3,38	(1)	4,71	4,66	4,97	5,12	4,83	4,70	4,66	4,79
PM-BP-09	-	-	-	-	51,00	(1)	51,73	51,76	51,78	51,81	51,89	51,67	51,75	51,80
PM-BP-10	-	-	12,30	8,88	10,30	(1)	12,25	12,27	12,70	12,81	12,42	12,26	12,54	12,43
PM-BP-11	-	-	-	25,48	25,03	(1)	26,58	26,59	26,89	26,96	26,66	26,45	26,57	26,48
PM-BP-12	-	-	-	-	9,20	(1)	10,09	10,18	11,15	11,39	11,10	11,00	11,05	11,15

\*Não foi identificado água no poço durante a leitura deste período.

**Quadro 10 – Nível de água nos poços de monitoramento.**



Leituras de Nível (m)														
Poço	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	Fev/23
PM-BP-01	21,17	20,97	21,17	21,00										
PM-BP-02	14,63	14,50	14,67	14,67										
PM-BP-03	10,74	10,00	10,20	9,75										
PM-BP-04	12,30	12,06	12,37	12,63										
PM-BP-05	*	*	*	*										
PM-BP-06	*	*	*	*										
PM-BP-07	11,88	9,45	10,12	9,68										
PM-BP-08	4,17	3,24	3,55	2,98										
PM-BP-09	52,00	51,60	51,82	51,72										
PM-BP-10	11,61	10,80	11,43	11,00										
PM-BP-11	26,72	26,45	26,74	26,55										
PM-BP-12	9,75	10,10	9,72	9,55										

\*Não foi identificado água no poço durante a leitura deste período.

**Quadro 11 – Nível de água nos poços de monitoramento.**

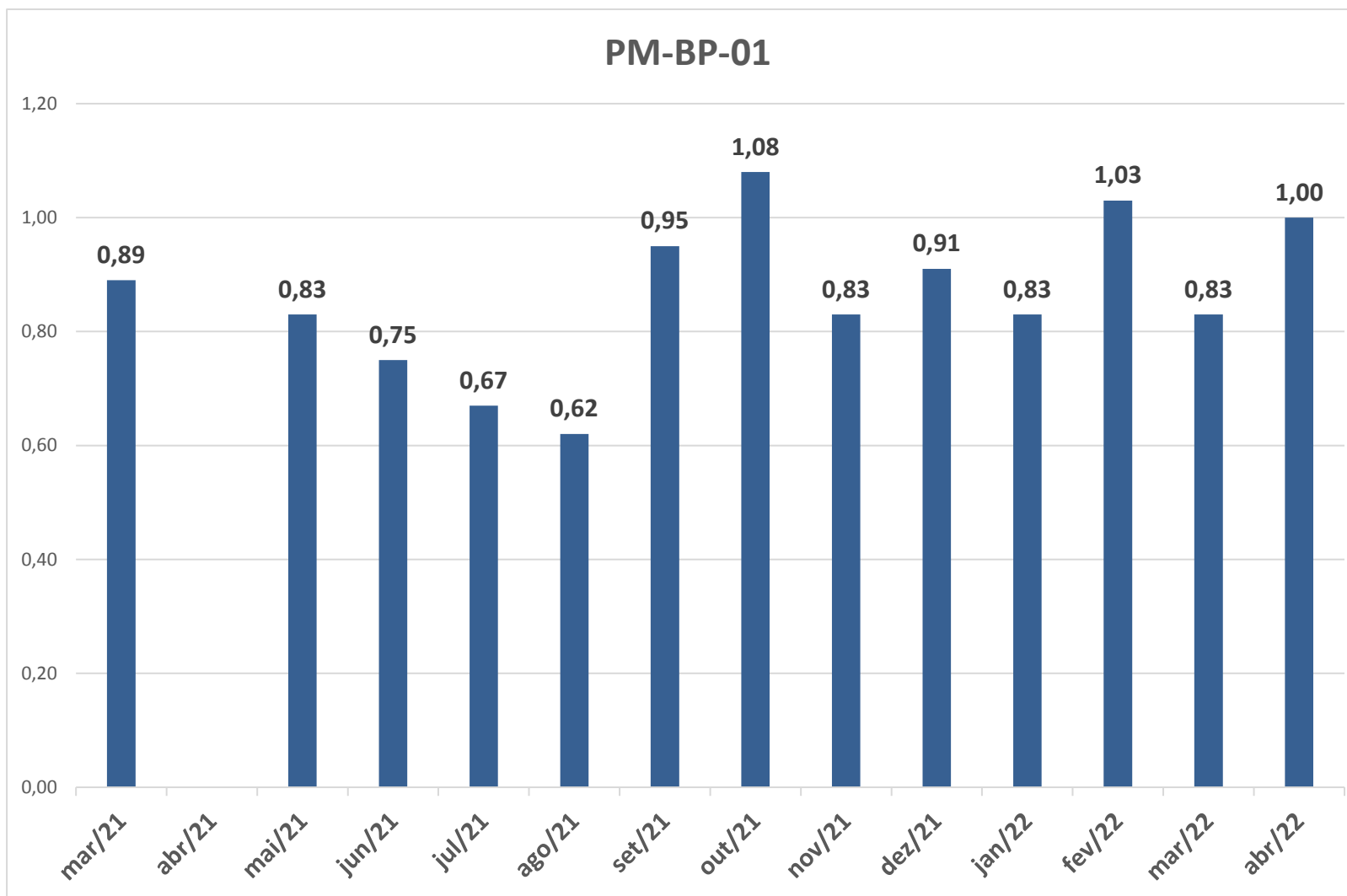


Gráfico 1 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-01.

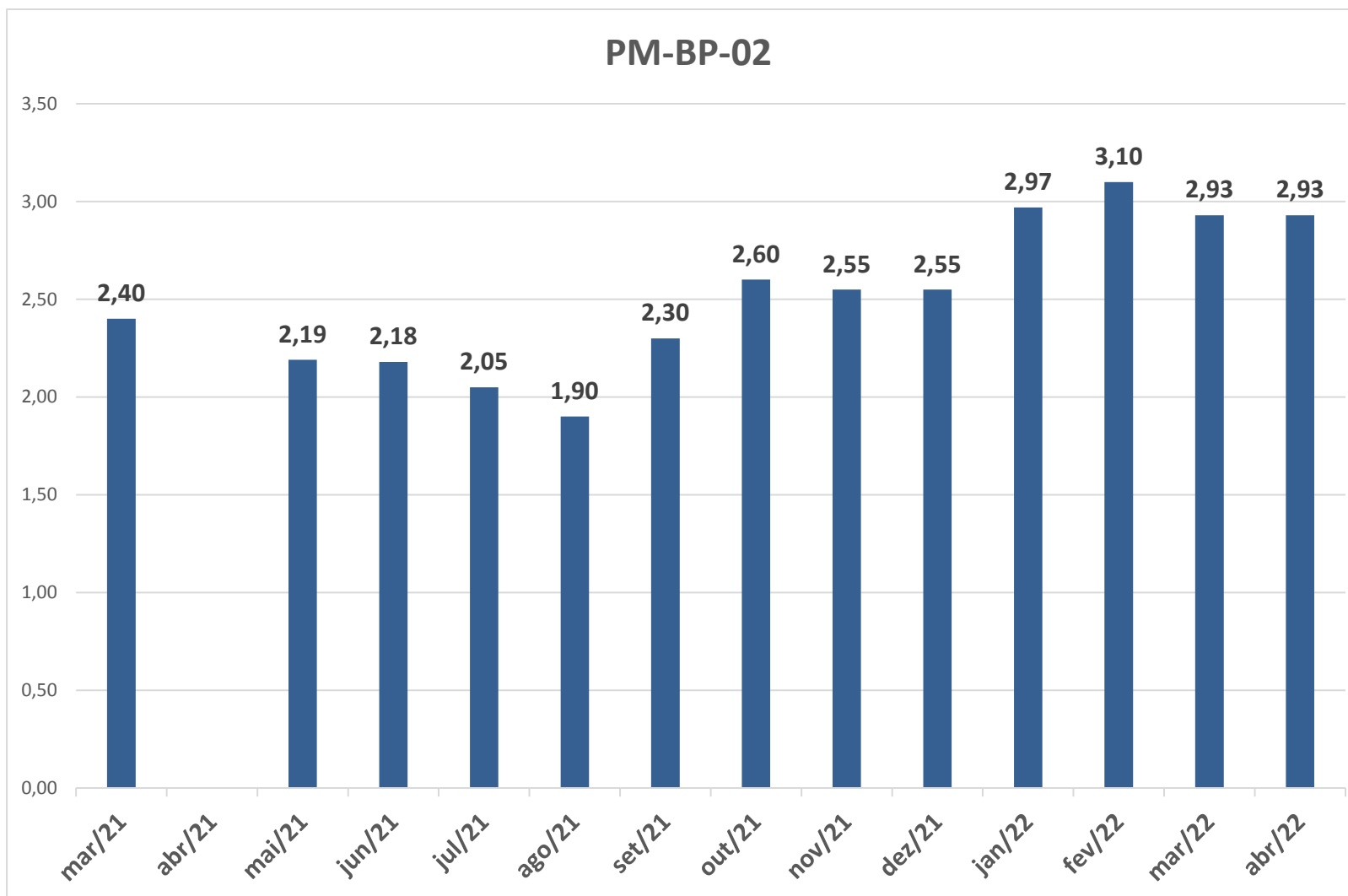
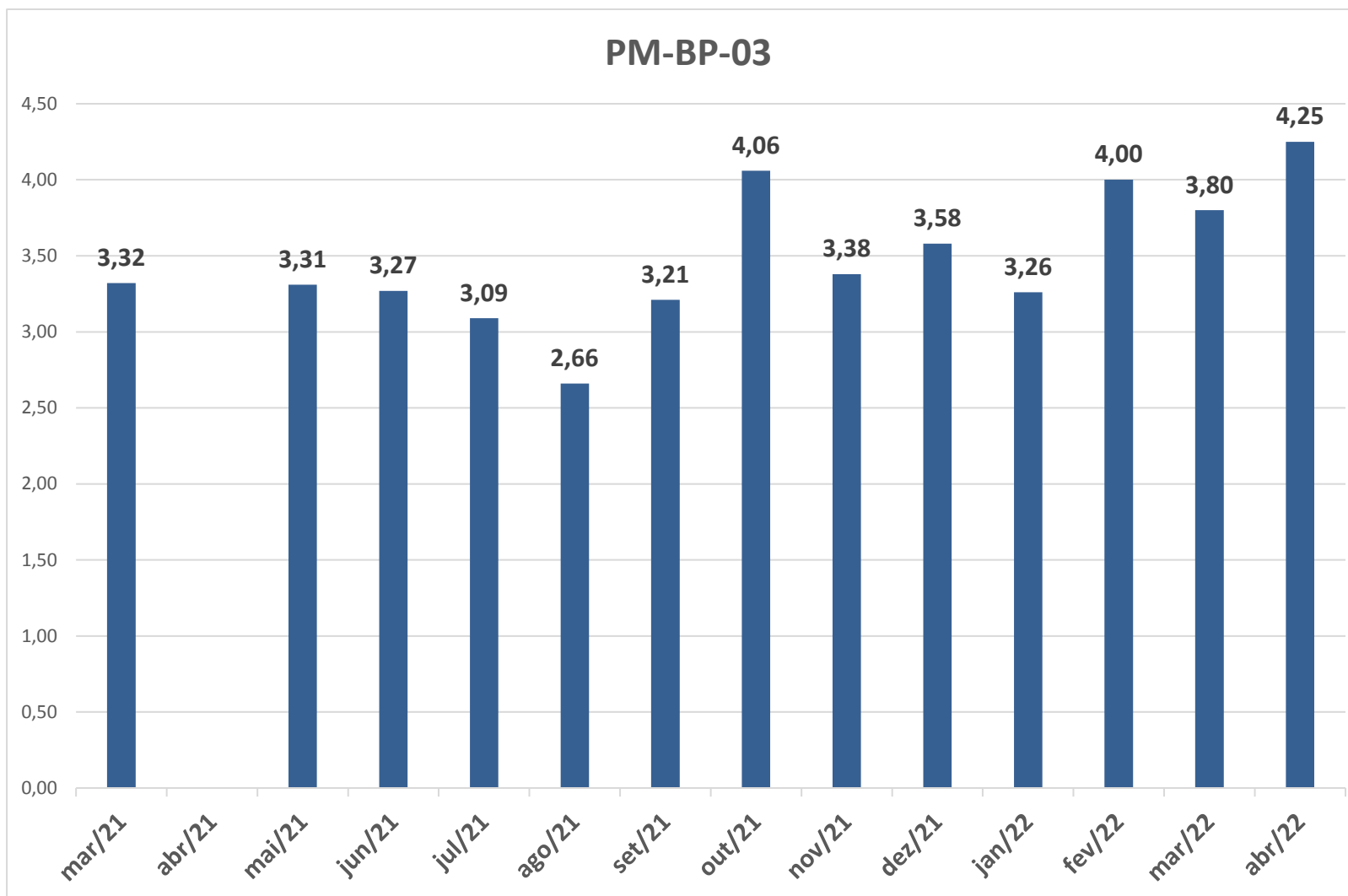
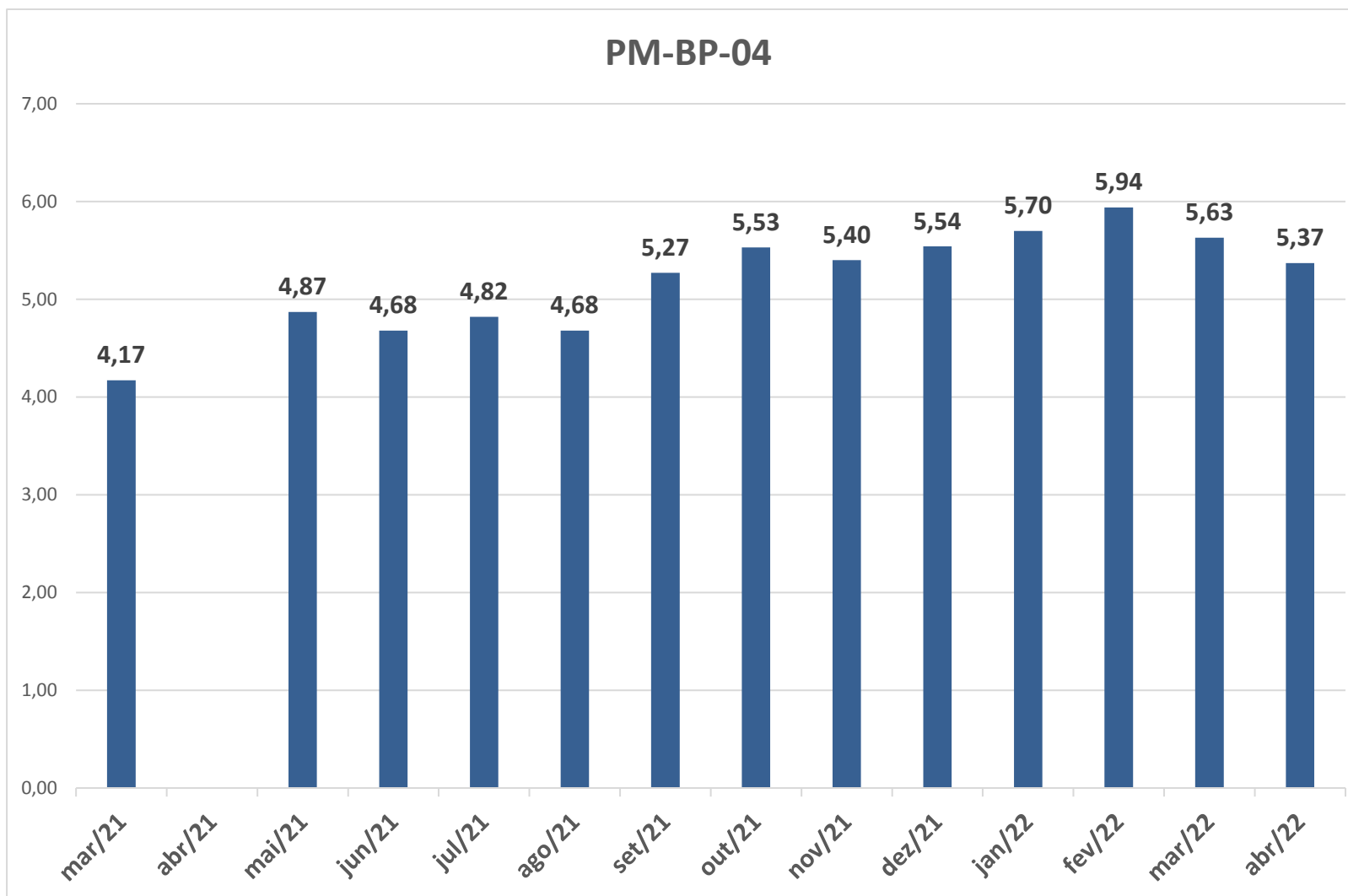


Gráfico 2 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-02.



**Gráfico 3 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-03.**



**Gráfico 4 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-04.**

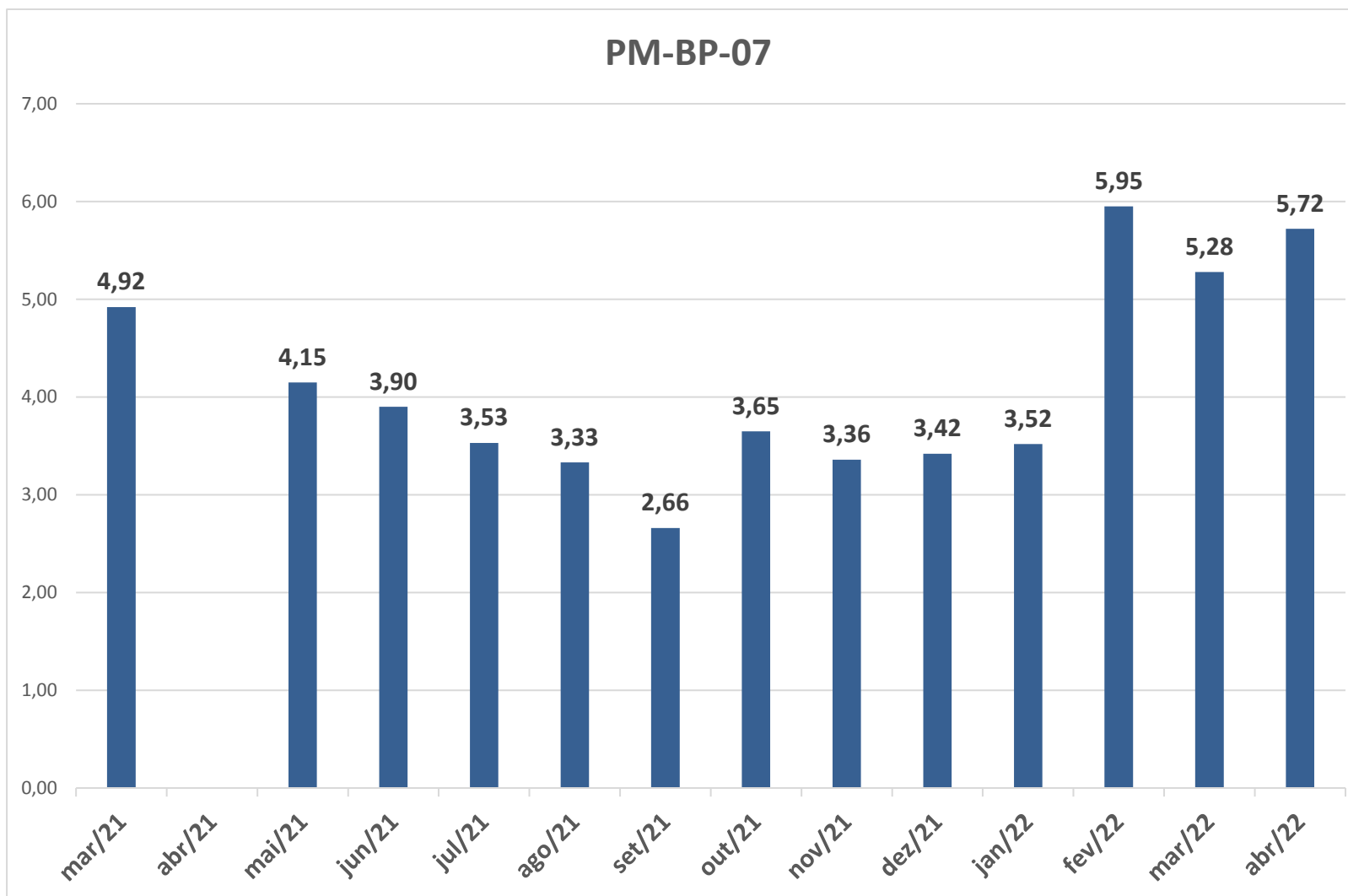
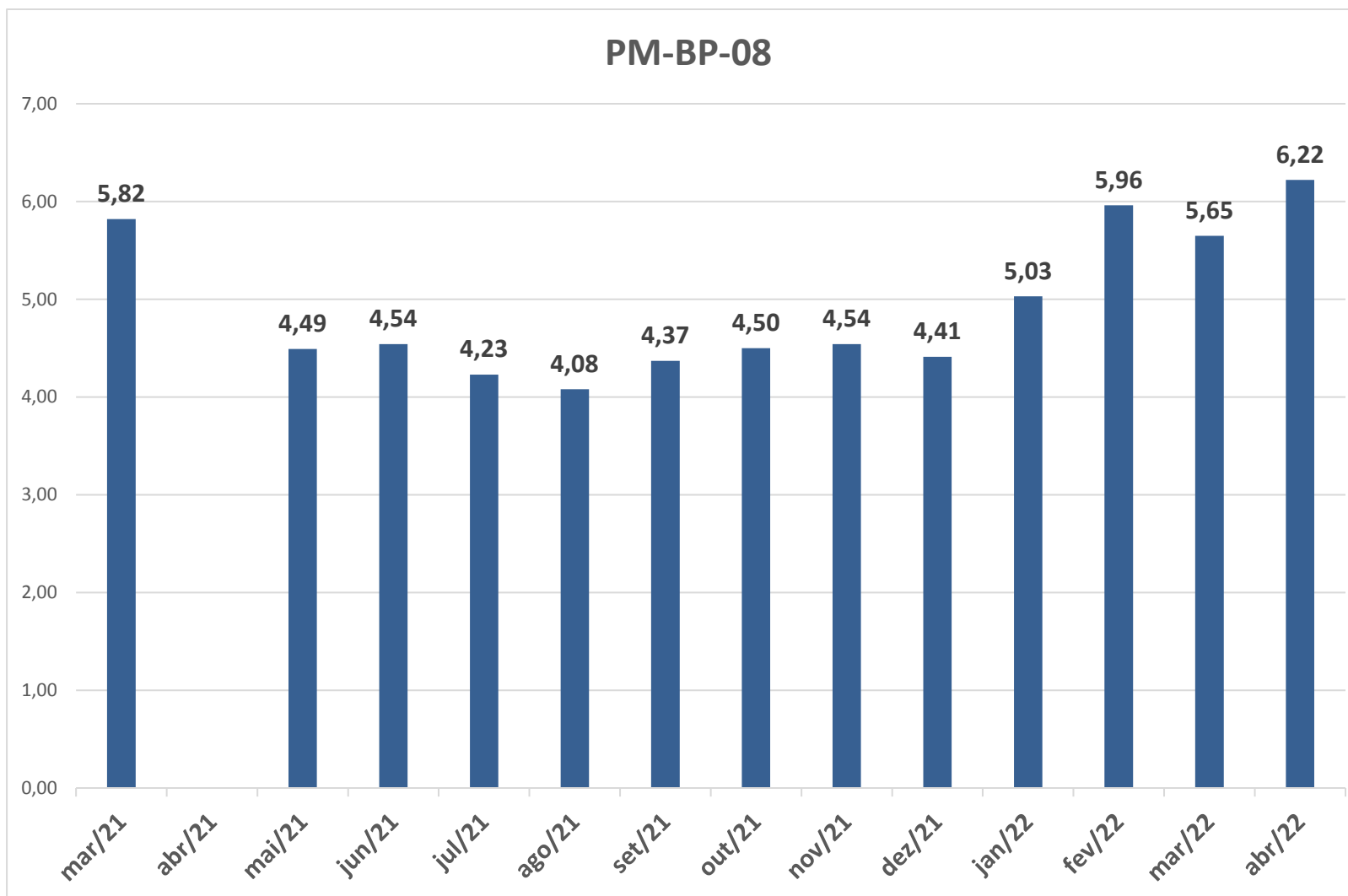


Gráfico 5 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-07.



**Gráfico 6 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-08.**

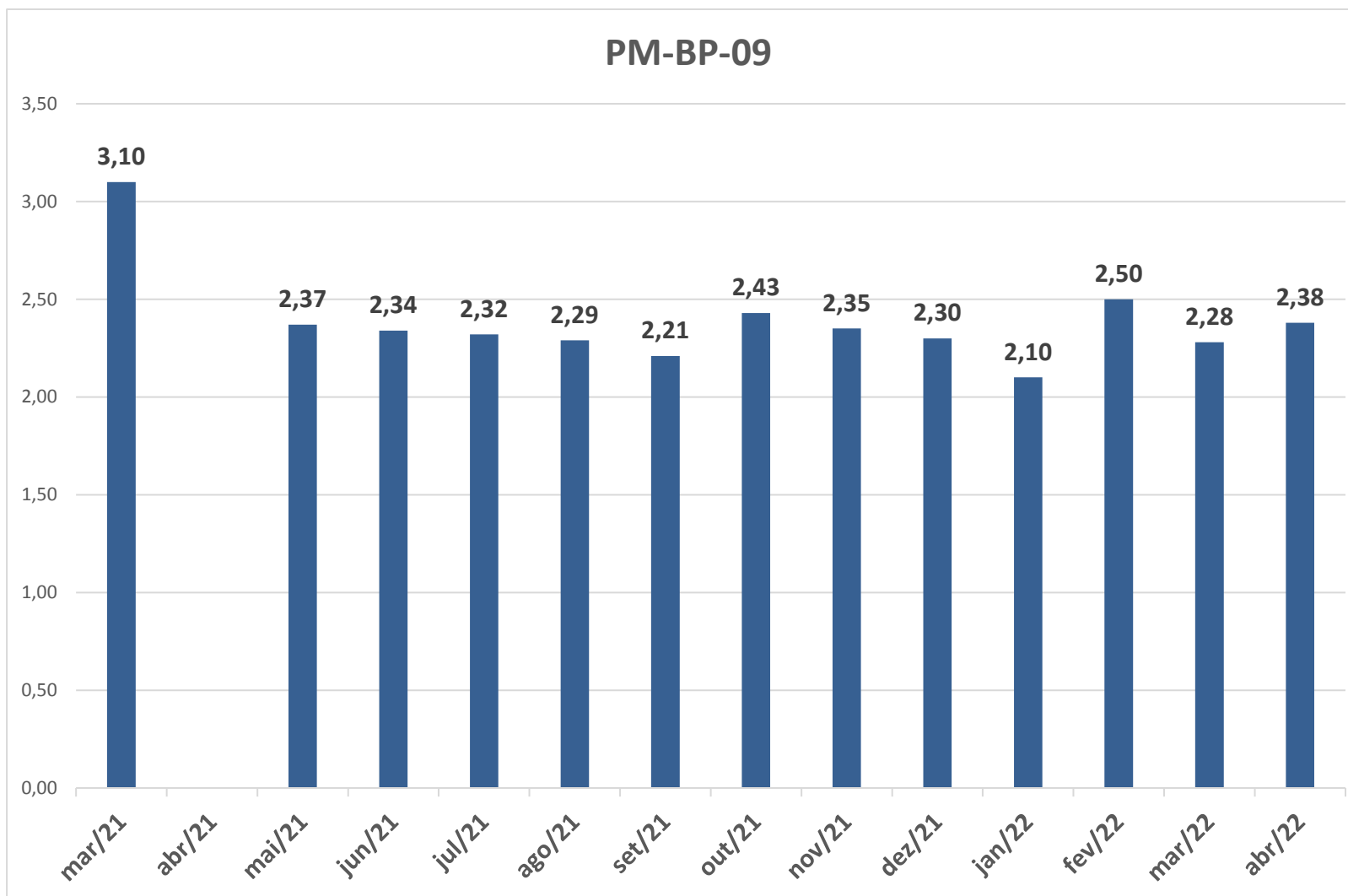
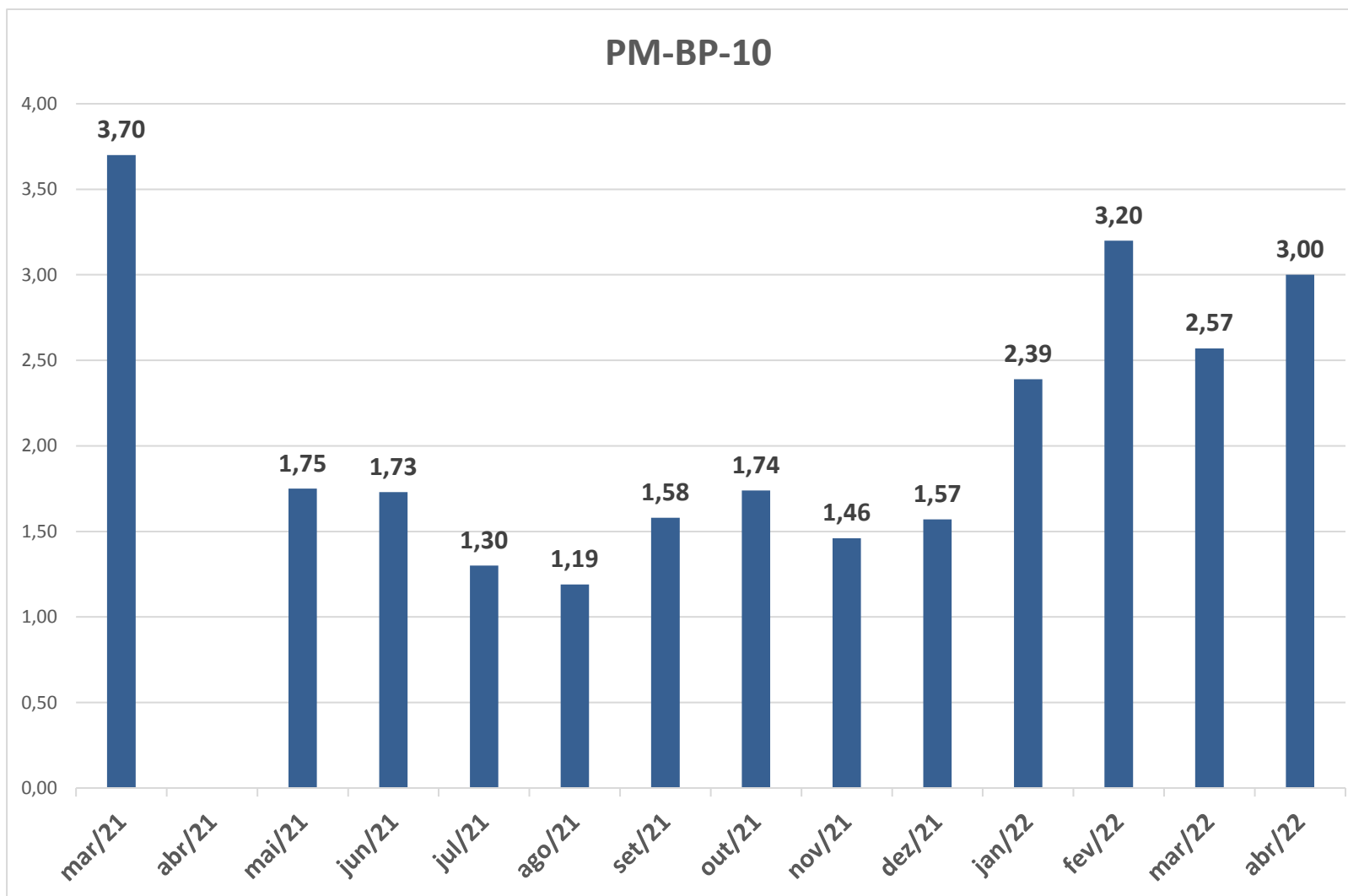
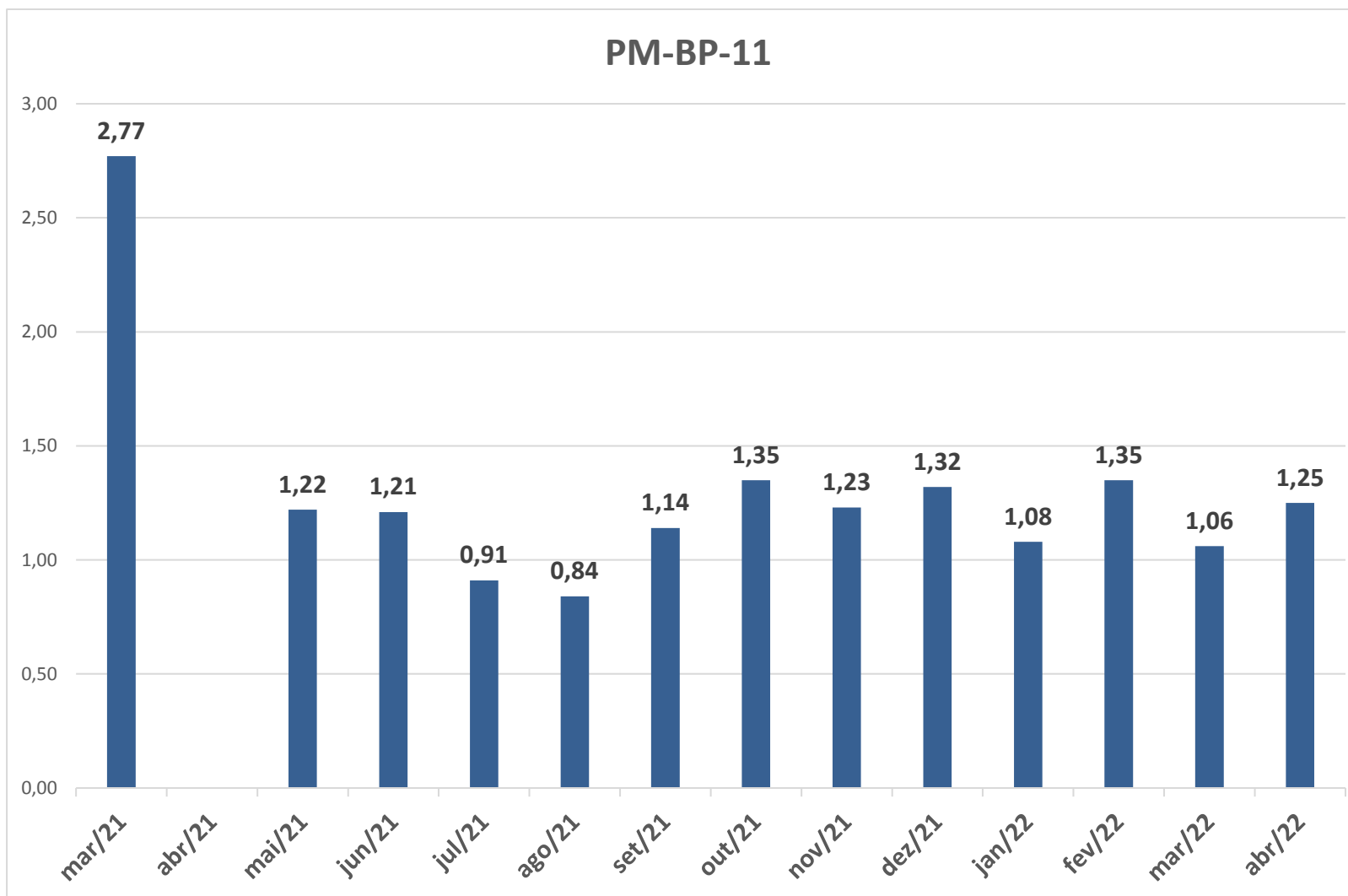


Gráfico 7 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-09.





**Gráfico 8 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-10.**



**Gráfico 9 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-11.**

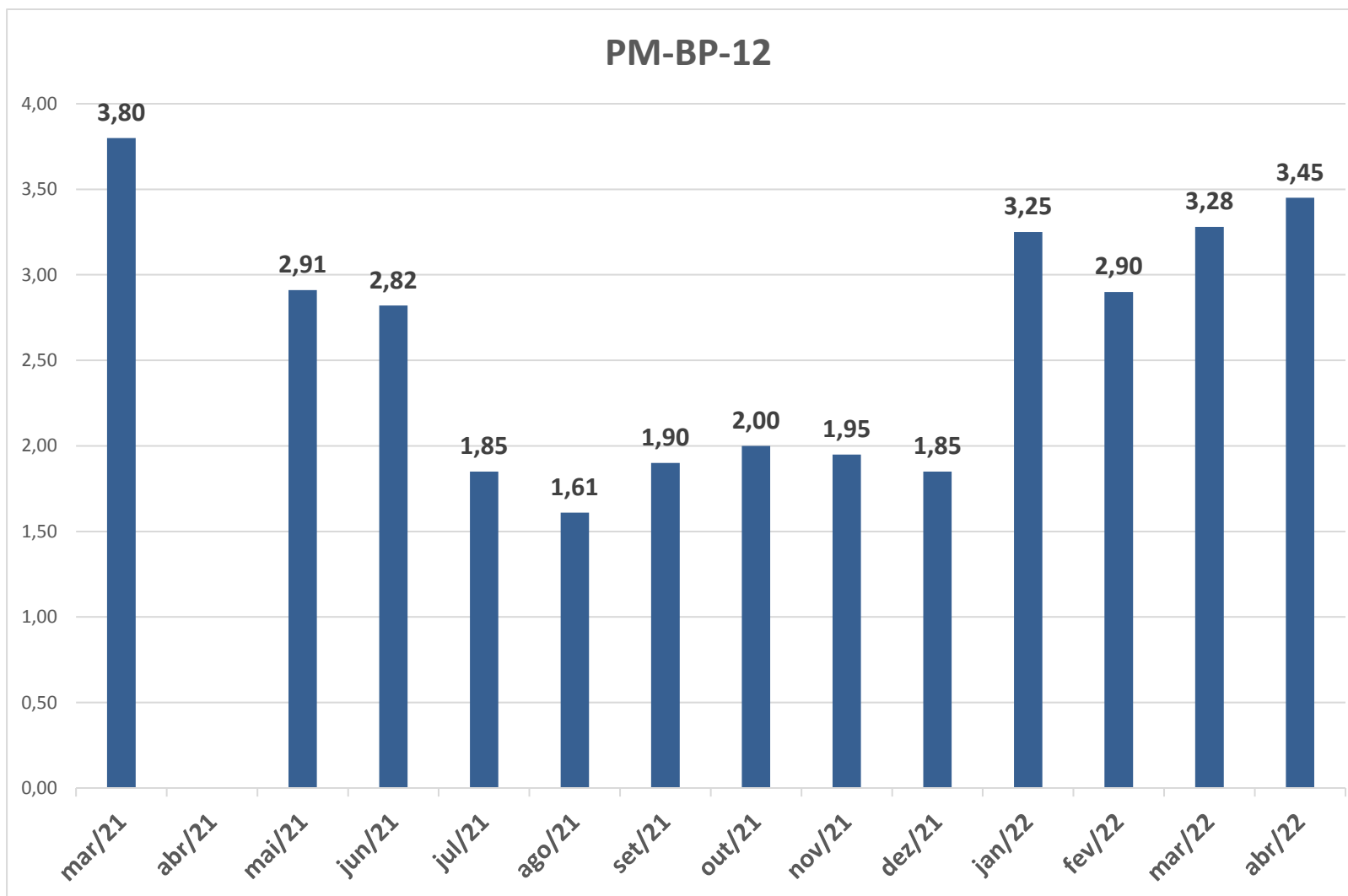


Gráfico 10 – Monitoramento da coluna d'água medida no PM-BP-12.

### 4.3.2 Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas

A 3ª CQMAAS (Campanha Quadrimestral de Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea) executada em fevereiro de 2022 resultou na análise apresentada no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMDAS**. Esta campanha foi realizada nos 12 poços de monitoramento, porém com coleta de água apenas em 10 devido ao poço 05 e 06 estarem secos durante o período.

Para o atendimento do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas, os serviços de amostragem foram executados pelo método de baixa vazão (low flow). E 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 2.914 de 2011.

Perante a CONAMA 396/08, as águas subterrâneas podem ser enquadradas em Classes Especiais numeradas de 1 a 5. Os PMs da Barragem Pedreira foram enquadrados nas Classes 1, 2, 3 e 5.

Classe 1: **PM 04** sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais, sendo inclusive classificado com potável.

Classe 2: **PMs 03, 07 e 12** sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais.

Classe 3: **PMs 01, 02, 08 e 10** com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais.

Classe 5: **PMs 09 e 11** que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade de uso.

O **Quadro 12** apresenta o resumo das campanhas realizadas até o presente período, na etapa de implantação do empreendimento Barragem Pedreira.

A análise dos resultados do padrão de potabilidade para consumo humano, perante a Portaria 2.914/11, mostrou que apenas o PM-04 atingiu o padrão na 3ª campanha. (**Quadro 13**).

O resumo da análise perante a CONAMA 396/08 é apresentado no **Quadro 14**, com a classe de água identificada por poço de monitoramento.

Campanha	Data	Poços Secos	Etapa do Empreendimento	Período Hidrológico
1ªC	26 e 27/05/2021	PM 05 e PM 06	Implantação	Estiagem
2ªC	28 e 29/09/2021	PM 05 e PM 06	Implantação	Estiagem
3ªC	03, 16 e 17/02/2022	PM 05 e PM 06	Implantação	Chuvoso

Quadro 12 – Controle das campanhas realizadas.

Campanha	Atendimento a Portaria 2914/11 – Padrão de Potabilidade para o Consumo Humano											
	POÇO 01	POÇO 02	POÇO 03	POÇO 04	POÇO 05	POÇO 06	POÇO 07	POÇO 08	POÇO 09	POÇO 10	POÇO 11	POÇO 12
1ªC	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	N.A.	N.A.	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende
2ªC	Não atende	Não atende	Não atende	Atende	N.A.	N.A.	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Atende
3ªC	Não atende	Não atende	Não atende	Atende	N.A.	N.A.	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende

N.A.: Não amostrado.

Quadro 13 – Padrões de potabilidades das campanhas nos poços amostrados.

Campanha	Atendimento a Resolução CONAMA 396/08 – Classes de Água											
	PM-BP 01	PM-BP 02	PM-BP 03	PM-BP 04	PM-BP 05	PM-BP 06	PM-BP 07	PM-BP 08	PM-BP 09	PM-BP 10	PM-BP 11	PM-BP 12
1ªC	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3	N.A.	N.A.	Classe 2	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 3	Classe 2
2ªC	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3	N.A.	N.A.	Classe 2	Classe 3	Classe 5	Classe 5	Classe 5	Classe 1
3ªC	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 1	N.A.	N.A.	Classe 2	Classe 3	Classe 5	Classe 3	Classe 5	Classe 2

N.A.: Não amostrado

**Quadro 14** – Classificação das classes de águas nos poços amostrados.

#### **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 nos meses de maio a agosto de 2022, e será realizada a 4ª campanha de coleta de água subterrânea para análise dos parâmetros químicos no mês de maio de 2022.



## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5.

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;
- (3) A leitura e coleta de água subterrânea do mês de abril de 2021 não foi realizada devido a atrasos durante o processo de contratação e análise de documentos da empresa e funcionários responsáveis pelas atividades dentro da área do empreendimento Barragem Pedreira.

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Mapeamento Geológico e Hidrogeológico	█	█	█	█								
Levantamento do estado atual das edificações							█	█	█	█	█	█
Acompanhamento e análise dos resultados												
Instalação dos Poços de Monitoramento												
Execução das Leituras de Nível d'água <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>												
Relatórios Mensais	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatórios Quadrimestrais					█				█			

↑  
Início da Obra

Quadro 15 – Cronograma – Ano 1.

↑  
Início das atividades de desvio do rio

Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Acompanhamento e análise dos resultados												
Instalação dos Poços de Monitoramento												
Execução das Leituras de Nível d'água <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 16 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Acompanhamento e análise dos resultados												
Instalação dos Poços de Monitoramento												
Execução das Leituras de Nível d'água <sup>(1) (2) (3)</sup>												
Coleta de amostras e análise das águas subterrâneas <sup>(3)</sup>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 17 – Cronograma – Ano 3.

Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Acompanhamento e análise dos resultados												
Execução das Leituras de Nível d'água <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>												
Coleta de amostras e análise das águas subterrâneas <sup>(3)</sup>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 18 – Cronograma – Ano 4.

0322-01-AS-RQS-0010-R00-PMDAS

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Acompanhamento e análise dos resultados												
Execução das Leituras de Nível d'água <sup>(1) (2) (3)</sup>												
Coleta de amostras e análise das águas subterrâneas <sup>(3)</sup>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 19 – Cronograma – Ano 5.



## 6. ANEXOS

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.01-PMDAS.**



3º CAMPANHA QUADRIMESTRAL  
MONITORAMENTO DAS ÁGUA SUBTERRÂNEA



BP – BARRAGEM DE PEDREIRA

PROGRAMA AMBIENTAL DE MONITORAMENTO DE DINÂMICA DAS  
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



CAMPINAS

2022

---

Março / 2022



### Informações Cadastrais

Empreendedor	
<b>Razão Social</b>	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE
<b>CNPJ</b>	46.853.800/0001-56
<b>Endereço</b>	Rua Boa Vista, 170, 11º andar, bloco 5 – Centro, São Paulo/SP – CEP: 01014-001
<b>Representante Legal</b>	Lupércio Zirolto Antônio
<b>Pessoa de Contato</b>	Ligia Christine Fernandes de Oliveira
<b>Telefone de Contato</b>	(11) 32938200

Contratante	
<b>Contratante</b>	CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO
<b>CNPJ</b>	29.786.963/0001-44
<b>Endereço</b>	Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca, São Paulo - SP
<b>Referência do Projeto</b>	1º Campanha Quadrimestral de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas
<b>Data do Documento</b>	27/10/2021

Contratada	
<b>Empresa Contratada</b>	ENV Consultoria & Engenharia Ambiental Ltda.
<b>CNPJ</b>	29.767.208/0001-12
<b>Endereço</b>	Av. Cyro Lustosa, nº 177 – 1º Andar, Campinas/SP.
<b>Responsável</b>	Eng. Pedro H. S. Sampaio
	CREA: 5069543682
<b>Contato</b>	pedro@envconsultoria.com.br
	+55 19 4106-5677



Cliente: BP KPE-CETENCO.

Projeto: Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea (3º monitoramento)

Endereço: Barragem de Pedreira



---

## COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO TRABALHO

ENV CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENGº. PEDRO H. S. SAMPAIO

Eng. Ambiental e Sanitarista

ENV Consultoria

CAMPINAS

2022



## Resumo Executivo

A empresa ENV Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda., foi contratada pelo Consórcio BP KPE-CETENCO para realizar a 3º Campanha Quadrimestral de Monitoramento Ambiental da Água Subterrânea para barragem em fase de implantação localizada no município de Pedreira. Os serviços de amostragem e monitoramento foram executados tendo como base as normas da USEPA: “Region I – Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling Procedure for the Collection of Ground Water Samples From Monitoring Wells” e “Region II – Ground Water Sampling Procedure Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling”, o “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas” da CETESB e Normas ANBT relacionadas.

Ainda, o estudo, que atende ao Programa Ambiental de Monitoramento de Dinâmica das Águas Subterrâneas, visou o cumprimento das legislações vigentes e disciplinadoras do tema como a Resolução CONAMA nº 396/08, a Decisão de Diretoria nº 125/2021/E e a Portaria 2.914 de 2011.

Na área existem 12 (doze) poços de monitoramento (PMs) já instalados. Nos dias 03/02/2022, 16/02/2022 e 17/02/2022 foram realizadas as amostragens dos 12 poços, com exceção dos PMs 05 e 06 que se apresentaram secos no momento da amostragem. Os resultados analíticos foram comparados com os Valores de Intervenção (VIs) da Decisão de Diretoria nº 125/2021/E de 2016, com os Valores Máximos Permitidos (VMP) mais restritivos e menos restritivos da Resolução CONAMA nº 396 de 2008, e também com os Valores Máximos Permitidos (VMP) da Portaria 2.914 de 2011.

Os resultados hidrogeológicos apresentaram a presença de 09 aquíferos distintos nos pontos onde os PMs estão locados. Os resultados analíticos apontaram concentração acima dos valores orientadores predefinidos para o grupo de metais em praticamente todos os poços amostrados e “Presença” de coliformes termotolerantes em apenas 01 poço. Os PMs 03 e 12 foram classificados como contaminados por chumbo, de acordo com a DD 125/2021/E. Perante a CONAMA 396/08, os aquíferos foram enquadrados em 04 Classes,



---

sendo essas as Classes 1, 2, 3 e 5. Apenas o poço PM-04 apresentou padrão de potabilidade perante a Portaria 2914/11.



### **Lista de Siglas e Abreviações**

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>Art.</b>	Artigo
<b>Av.</b>	Avenida
<b>CETESB</b>	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
<b>DAEE</b>	Departamento de Águas e Energia Elétrica
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Efluentes
<b>Esc.</b>	Escala
<b>LTDA.</b>	Sociedade Limitada
<b>LV</b>	Latossolos Vermelho
<b>NBR</b>	Norma Brasileira da ABNT
<b>NR</b>	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho
<b>PM</b>	Poço de Monitoramento
<b>SQI</b>	Substância Química de Interesse



## Índice de Figuras

Figura 1 – Localização dos Poços de Monitoramento.....	14
Figura 2 – Mapa Potenciométrico Local.....	17
Figura 3 – Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) contempladas .....	19
Figura 4 – Mapa Geológico .....	27
Figura 5 – Mapa Hidrogeológico .....	29
Figura 6 – Mapa de Delimitação Espacial de Aquíferos.....	31
Figura 7 – Mapeamento da Pluma de Chumbo (Pb).....	40
Figura 8 – Classificação dos Aquíferos CONAMA 396/08 .....	46

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Informações dos PM's existentes.....	15
Tabela 2 – Dados topográficos dos poços .....	15
Tabela 3 – Critérios para estabilização para amostragem de baixa vazão .....	20
Tabela 4 – Escopo Analítico das Águas Subterrâneas .....	22
Tabela 5 – Metodologia de análise química.....	23
Tabela 6 – Resultados Analíticos dos Parâmetros Físico-Químicos.....	33
Tabela 7 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – Comparativo DD 125/2021/E.....	38
Tabela 8 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – Comparativo Resolução CONAMA 396/08 .....	41
Tabela 9 – Classificação dos Aquíferos – Comparativo entre 1º e 2º campanha de monitoramento .....	48
Tabela 10 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – Comparativo Resolução Portaria 2.914/11.....	49
Tabela 11 – Resultados análise química da Água Subterrânea.....	50
Tabela 12 – Resultados análise química da Água Subterrânea.....	53



---

## Índice de Anexos

Anexo I – Perfis dos Poços de Monitoramento.....	62
Anexo II – Laudos Analíticos e Cadeias de Custódia.....	63
Anexo III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).....	64



## Sumário

1. Introdução .....	10
2. Limitações do Estudo.....	11
3. Objetivos e Escopo do Projeto.....	12
4. Monitoramento da Água Subterrânea .....	13
4.1. Poços de Monitoramento .....	13
4.2. Levantamento Topográfico e Medição de Nível D'Água .....	15
4.3. Substância Química de Interesse (SQI).....	18
4.4. Amostragem de Água Subterrânea.....	20
5. Resultados Obtidos.....	26
5.1. Geologia e Hidrogeologia.....	26
5.2. Resultados Analíticos.....	32
5.2.1. Procedimento para garantia de qualidade.....	32
5.2.2. Referência de Qualidade.....	32
5.2.3. Resultados Parâmetros físico-químicos .....	33
5.2.4. Resultados Água Subterrânea .....	35
6. Conclusões .....	55
7. Recomendações .....	58
8. Equipe Técnica .....	59
9. Referências Bibliográficas .....	60





## 1. Introdução

O presente Relatório contempla a discussão e análise dos resultados analíticos obtidos na 3ª Campanha de monitoramento das águas subterrâneas para 10 amostras de água subterrânea coletadas em poços de monitoramento existentes, instalados no entorno da Barragem de Pedreira. O estudo visa a avaliação da qualidade da matriz investigada, assim como o enquadramento das águas subterrâneas, como parte do atendimento ao Programa Ambiental “Monitoramento de Dinâmica das Águas Subterrâneas”.

Os procedimentos de amostragem e análises químicas observaram o disposto na Resolução SMA nº 100, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 22/10/2013, além das normas da USEPA: “Region I – Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling Procedure for the Collection of Ground Water Samples From Monitoring Wells” e “Region II – Ground Water Sampling Procedure Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling”, do “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas” da CETESB e das Normas ABNT relacionadas.

As análises químicas foram realizadas pelo Laboratório Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda., devidamente acreditado para este tipo análise, através da certificação ABNT ISO/IEC 17.025.



## 2. Limitações do Estudo

Este documento foi elaborado pela ENV Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda., em observância às normas técnicas aplicáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o contratante.

Na ocasião, foram amostrados pelo método de baixa vazão 10 dos 12 poços contemplados na malha amostral do estudo. Os PMs 05 e 06 se apresentaram secos, e, portanto, não foram abrangidos.

Os resultados e conclusões se limitam às condições e qualidade das informações disponibilizadas e obtidas durante a realização da presente campanha de monitoramento. A ENV Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda., não se responsabiliza pelas condições do empreendimento, após o período de avaliação.

As conclusões e recomendações apresentadas foram baseadas nos resultados analíticos emitidos pelo laboratório Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda., devidamente certificado para o escopo executado.

Este documento é confidencial e foi elaborado exclusivamente para o uso do contratante na área expressa, não sendo autorizada a divulgação das informações, laudos e anexos a terceiros, sem a autorização prévia.



### 3. Objetivos e Escopo do Projeto

O objetivo do presente Relatório é atender ao Programa Ambiental “Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas”, através da amostragem dos 12 (doze) poços de monitoramento existentes para análise dos parâmetros predefinidos no referido Programa, mais precisamente aqueles contemplados nas Resolução CONAMA 396/2008 e Portaria 2.914/2011.

O escopo referente ao desenvolvimento do trabalho é descrito a seguir.

#### **3º Campanha Quadrimestral de Monitoramento das Águas Subterrâneas**

- Integração com equipe de atuação no campo;
- Reunião de abertura do projeto junto aos integrantes envolvidos;
- Coleta de 10 amostras de água subterrânea pelo método de baixa vazão (*low-flow*) para análise dos parâmetros:
  - ✓ Físico-Químicos;
  - ✓ Metais;
  - ✓ Agrotóxicos;
  - ✓ BTEX;
  - ✓ SVOC; e
  - ✓ Coliformes Termotolerantes.
- Elaboração de Mapa de Localização dos Poços de Monitoramento;
- Elaboração de Mapa Potenciométrico;
- Interpretação e discussão dos resultados analíticos;
- Elaboração de Mapas de Plumas de Contaminação e de Enquadramento das Águas Subterrâneas;
- Elaboração de Relatório Técnico com documentação fotográfica e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).



## 4. Monitoramento da Água Subterrânea

### 4.1. Poços de Monitoramento

Os Poços de Monitoramento (PMs) amostrados são todos existentes, instalados pela empresa CTG Central Técnica de Geotecnia e Sondagens Ltda. no mês de novembro de 2020. A instalação ocorreu há aproximadamente 16 meses da data de amostragem, garantindo a estabilidade hidrogeológica para a representatividade da presente campanha. Os perfis litológicos e construtivos dos poços estão disponíveis no **Anexo I**.

Essa 3º campanha de monitoramento quadrimestral contemplou os poços: PM-01, PM-02, PM-03, PM-04, PM-07, PM-08, PM-09, PM-10, PM-11 e PM-12, totalizando 10 poços de monitoramento. Os PMs 05 e 06 se apresentaram secos nas datas de amostragem e, portanto, não foram contemplados.

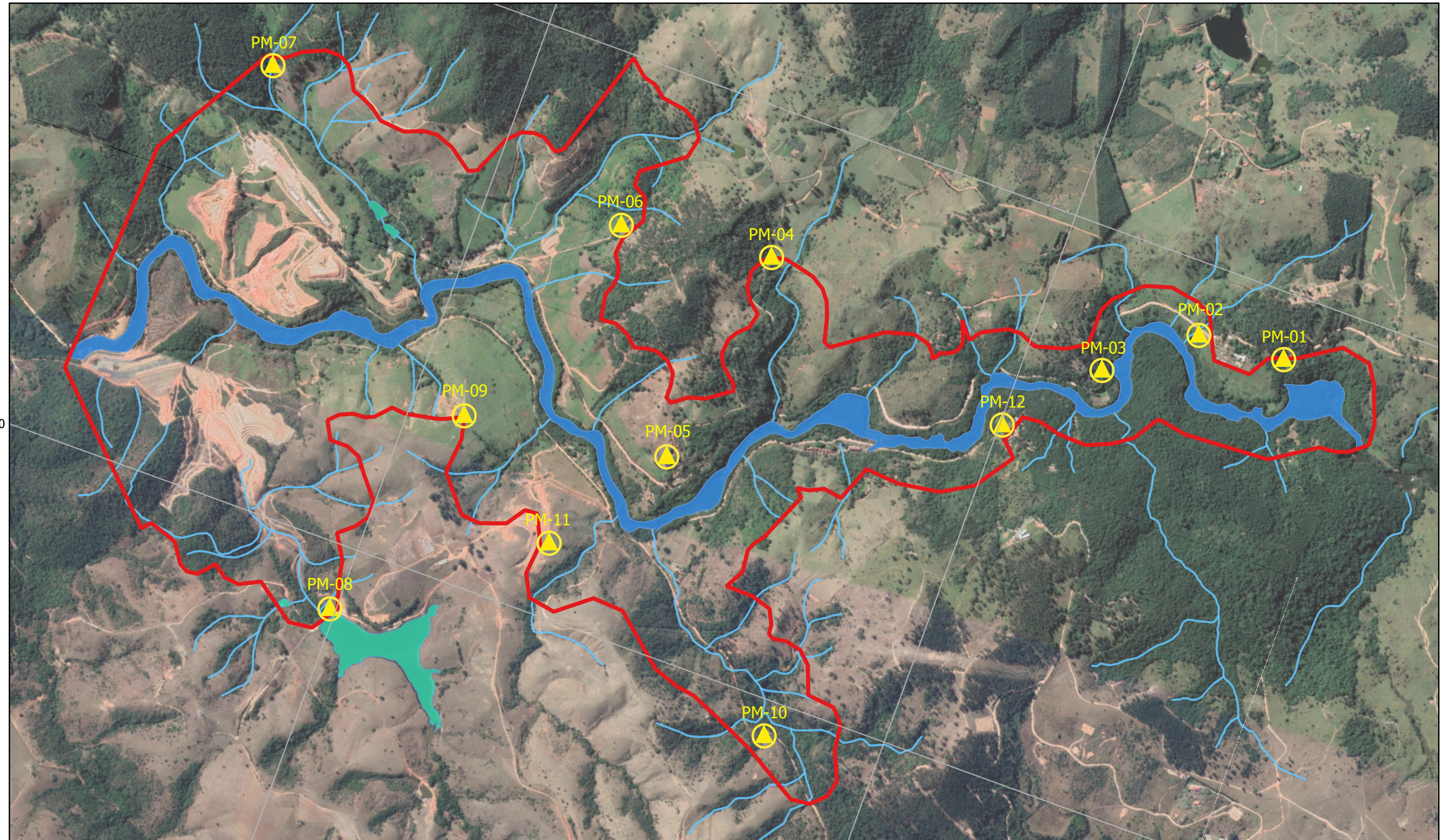
A **Figura 1** apresenta a localização e distribuição dos poços de monitoramento.



306000 7480000

7478000

304000

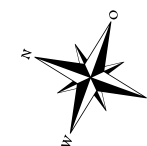


FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

PÁGINA: XX

LEGENDA DO MAPA:

- ▭ ÁREA DE ESTUDO
- ▲ POÇOS DE MONITORAMENTO
- ▬ RIO JAGUARI
- ▭ LAGOS/AÇUDES
- ▬ CURSOS D'ÁGUA



SISTEMA DE COORDENADAS  
UTM - SIRGAS 2000 - 23 S  
500 M

TÍTULO DO MAPA:

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO

DATA:

Abril/2022

DADOS DO CLIENTE:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

ESCALA NUMÉRICA:

1:15000

REFERÊNCIA:

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGTUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP



A **Tabela 01** apresenta as informações referente aos PM's.

Tabela 1 – Informações dos PM's existentes

Poço	Profundidade (m)	Nível D'água (m)	Fase Livre (cm)
PM-01	22,50	21,77	Não
PM-02	18,04	15,00	Não
PM-03	14,47	10,89	Não
PM-04	18,28	12,75	Não
PM-05	25,76	SECO	Não
PM-06	21,93	SECO	Não
PM-07	15,88	11,89	Não
PM-08	9,47	4,05	Não
PM-09	54,71	51,49	Não
PM-10	14,62	12,61	Não
PM-11	28,31	26,55	Não
PM-12	13,24	10,05	Não

#### 4.2. Levantamento Topográfico e Medição de Nível D'Água

As cotas topográficas dos poços de monitoramento foram fornecidas pela empresa responsável pela instalação. A **Tabela 2** apresenta as coordenadas, as cotas superiores, as cotas do NA (nível d'água) e as cargas hidráulicas de cada poço, utilizadas para a elaboração de mapa Potenciométrico.

Tabela 2 – Dados topográficos dos poços

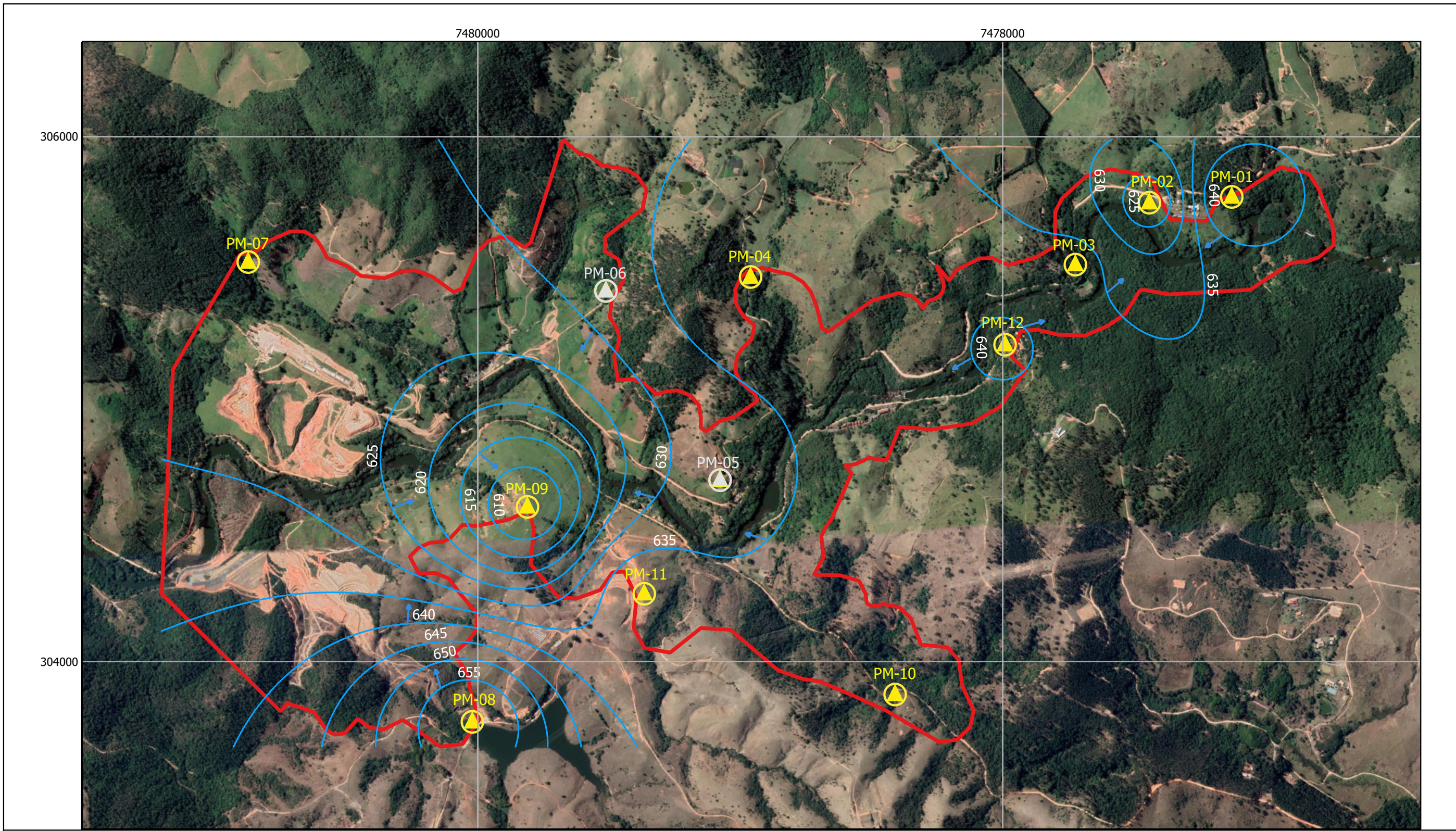
Poços de Monitoramento	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cota Superior Poço	Nível D'Água (NA)	Carga Hidráulica
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
<b>Zona (23 K)</b>					
PM-01	305770.00 m E	7477127.00 m S	666	21,77	644,23
PM-02	305748.00 m E	7477441.00 m S	638	15,00	623,00
PM-03	305512.00 m E	7477723.00 m S	647	10,89	636,11
PM-04	305465.00 m E	7478961.00 m S	651	12,75	638,25



<b>PM-05</b>	304691.00 m E	7479077.00 m S	639	<b>SECO</b>	-
<b>PM-06</b>	305412.00 m E	7479512.00 m S	656	<b>SECO</b>	-
<b>PM-07</b>	305522.00 m E	7480875.00 m S	638	11,89	626,11
<b>PM-08</b>	303770.00 m E	7480021.00 m S	664	4,05	659,95
<b>PM-09</b>	304589.00 m E	7479811.00 m S	658	51,49	606,51
<b>PM-10</b>	303874.00 m E	7478410.00 m S	652	12,61	639,39
<b>PM-11</b>	304258.00 m E	7479366.00 m S	664	26,55	637,45
<b>PM-12</b>	305207.00 m E	7477991.00 m S	651	10,05	640,95

De acordo com as informações de carga hidráulica levantadas em campo, através da obtenção das cotas topográficas e nível d'água de cada poço, elaborou-se o Mapa Potenciométrico do Local (**Figura 2**), indicando o fluxo da água subterrânea na área avaliada.





FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

PÁGINA: XX

LEGENDA DO MAPA:

- ▭ ÁREA DE ESTUDO
- ▲ POÇOS DE MONITORAMENTO
- ▲ POÇO SECO
- LINHAS EQUIPOTENCIAIS



TÍTULO DO MAPA: <b>FIGURA 2: MAPA POTENCIOMÉTRICO LOCAL</b>	
DATA: Abril/2022	DADOS DO CLIENTE: CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO
ESCALA NUMÉRICA: 1:15000	REFERÊNCIA: RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGATUBA CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP






O nível d'água avaliado apresentou profundidade variada, devido à distância entre os pontos, mas, com exceção do PM-09, que apresentou NA muito profundo, 51,49m, a área apresentou um lençol com média de 13,95 metros de profundidade. De acordo com o Mapa Potenciométrico elaborado, as águas subterrâneas migram em sentidos difusos, sempre caminhando para o curso d'água mais próximo e com sentido preferencial para o curso d'água principal, o Rio Jaguari.


#### **4.3. Substância Química de Interesse (SQI)**

A seleção das substâncias químicas de interesse foi baseada no previsto no Programa Ambiental “Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas” e contemplou os parâmetros definidos pelas Resolução CONAMA 396/2008 e Portaria 2.914/2011, mais precisamente os destacados na **Figura 3**.






**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS**  
**DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**



**Quadro 6-2** Parâmetros de Monitoramento das águas subterrâneas:

Parâmetro	Unidade
pH	Uph
Temperatura	°C
Condutividade Elétrica	µS/cm
Turbidez	UNT
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L
Sólidos Totais	
Alcalinidade Total	mg/L
Alumínio	mg/L
Arsênio	mg/L
Calcio Total	mg/L
Cádmio Total	mg/L
Chumbo Total	mg/L
Cloro Total	mg/L
Cobalto	mg/L
Cromo Total	mg/L
Cobre Total	mg/L
Ferro Total	mg/L
Manganês total	mg/L
Mercurio Total	mg/L
Níquel total	mg/L
Nitrogenio Amoniacal	mg/L
Nitrogenio Nitrato	mg/L
Nitrogenio Nitrilo	mg/L
Nitrogenio Kjeldahl Total	mg/L
Potássio Total	mg/L
Sódio Total	mg/L
Sulfato Total	mg/L
Coliformes termotolerantes	Presente/Ausente
Benzeno <sup>1</sup>	mg/L
Etilbenzeno <sup>1</sup>	mg/L
Tolueno <sup>1</sup>	mg/L
Xileno <sup>1</sup>	mg/L
Aldicarb <sup>2</sup>	mg/L
Carbofuran <sup>2</sup>	mg/L
Pentaclorofenol <sup>2</sup>	mg/L

<sup>1</sup> parâmetros a serem monitorados devido à possível influência do uso de combi  
<sup>2</sup> parâmetros a serem monitorados devido à possível influência de uso intensivo



**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA** 323  
**DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - BARRAGEM**  
**PEDREIRA**

Figura 3 – Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) contempladas



#### 4.4. Amostragem de Água Subterrânea

A coleta de água subterrânea dos poços de monitoramento foi realizada nos dias 03, 16 e 17 de fevereiro de 2022 por técnico devidamente habilitado do laboratório Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda., através do método de baixa vazão (*low flow*).

A amostragem de baixa vazão é uma metodologia que não requer a remoção de grandes volumes de água do poço. A água subterrânea é bombeada diretamente da seção filtrante, em baixa vazão, purgando apenas a zona de amostragem e minimizando os distúrbios no poço e na formação, reduzindo assim a turbidez e garantindo a representatividade de uma amostra diretamente do aquífero.

Durante a preparação para a coleta realizou-se, “*in situ*”, a determinação dos parâmetros físico-químicos de campo da água, medindo-se pH (EpH), Temperatura (°C), Condutividade Elétrica (µS/cm), Potencial Redox (mV) e Oxigênio Dissolvido (mg/L).

A Purga foi considerada como concluída quando houve a estabilização hidrogeoquímica do aquífero, ou seja, a estabilização sistemática dos parâmetros supracitados. A **Tabela 3** apresenta os critérios de estabilização aplicados, como preconiza a ABNT NBR 15.847/2010.

Tabela 3 – Critérios para estabilização para amostragem de baixa vazão

Parâmetro	Varição Permitida
pH	± 0,2 unidade
Condutividade Elétrica	± 5,0 % das leituras
Potencial Redox (ORP)	± 20 mV
Temperatura	± 0,5 °C
Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou 0,2 mg/L, o que for maior.

A **Foto 1** apresenta os equipamentos empregados no processo de medição dos parâmetros físico-químicos.





Foto 1 – Instrumentos utilizados para a realização da medição dos parâmetros físico-químicos “*in situ*”.

As informações dos pontos amostrados, parâmetros analisados e dados da referência de identificação do laboratório são apresentados na **Tabela 4**.



Tabela 4 – Escopo Analítico das Águas Subterrâneas

Poços de Monitoramento	Referência Processual (Laboratório)	Parâmetros Analisados	Data da Coleta	Hora da Coleta	Técnica de Amostragem
PM-01	16599/2022	Figura 3	03/02/2022	11:00	Baixa Vazão (Low Flow)
PM-02	23188/2022		16/02/2022	08:09	
PM-03	16600/2022		03/02/2022	13:19	
PM-04	23190/2022		16/02/2022	09:20	
PM-05**	-		-	-	
PM-06**	-		-	-	
PM-07	23192/2022		16/02/2022	13:50	
PM-08	23191/2022		16/02/2022	12:20	
PM-09	23189/2022		16/02/2022	10:59	
PM-10	24285/2022		17/02/2022	07:59	
PM-11	24286/2022		17/02/2022	11:09	
PM-12	24284/2022		17/02/2022	09:39	

\*\* Poço seco.

As Fotos 2 a 7 apresentam o processo de amostragem pelo método de baixa vazão (*low flow*).





**Foto 2.** Foto evidenciando equipamentos utilizados para a amostragem em baixa vazão. PM-03.

**Foto 3.** Foto com destaque para a amostragem do poço de monitoramento PM-04.



**Foto 4.** Foto destacando amostragem do PM-07.

**Foto 5.** Foto com ênfase no processo de amostragem de água subterrânea no PM-10.

As metodologias utilizadas pelo laboratório para a análise de cada parâmetro estão apresentadas na **Tabela 5**.

Tabela 5 – Metodologia de análise química.

Parâmetros	Norma e/ou Método
Agrotóxicos	EPA 8270E / EPA 3510C
Alcalinidade	SMWW 2320 B
Cloreto	SMWW 4500-CI- B
Coliformes Termotolerantes	Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017



Condutividade	SMWW 2510 B
Mercúrio	ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8
Metais Totais	ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8
Nitrato	D09727_02_Insert_Environmental_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific
Nitrito	SMWW 4500 NO2- B
Nitrogênio Amoniacal:	SMWW 4500-NH3 F
Nitrogênio Kjeldhal	SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi- Micro-Kjeldhal Method
Sólidos Dissolvidos Totais	SMWW 2540 C
Sólidos Totais	SMWW 2540 B
Sulfato	SMWW 4500-SO4-2 E
SVOC	EPA 8270E / EPA 3510C
Voláteis	EPA 8260 D / 5021 A

A coleta de água subterrânea foi realizada segundo a Norma Técnica ABNT/NBR 15.847 – “Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga” e segundo o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Capítulo VI – Investigação Confirmatória, item 6410 – Amostragem e Monitoramento de Águas Subterrâneas (CETESB, 1988), na USEPA: “Region I – Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling Procedure for the Collection of Ground Water Samples From Monitoring Wells” e “Region II – Ground Water Sampling Procedure Low Stress (Low Flow) Purging and Sampling.

Ainda, vale ressaltar que a amostragem foi realizada conforme preconiza a Resolução SMA nº 100, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 22/10/2013, e na Decisão de Diretoria Nº 310/2014/E/C/I, de 21 de outubro de 2014. As amostras de água subterrânea foram enviadas nos dias 03, 16 e 17 de fevereiro de 2022 para o laboratório Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda., devidamente acompanhadas pela cadeia de custódia (*Chain-of-Custody Record*), para assegurar seu recebimento dentro do prazo de validade e garantir



---

a rastreabilidade das mesmas. As cadeias de custódia e a ficha de recebimento de amostras encontram-se no **Anexo III**, ao final de cada Laudo de Resultado Analítico.





## 5. Resultados Obtidos

### 5.1. Geologia e Hidrogeologia

No que diz respeito a geologia, como o presente estudo não compreendeu a execução de sondagens, os resultados foram buscados nas bibliografias disponíveis.

Em Termos Geológicos, de acordo com a literatura, a área de estudo encontra-se sob três unidades litoestratigráficas representadas por: Corpo Ortognaisse Serra Negra, Complexo Amparo e Complexo Granítico Morungaba.

A maior parte da área de estudo encontra-se sobre rochas do Complexo Amparo, onde estão locados os PMs 03,04,05,06,07,09,10,11,12. O PM-08 encontra-se sob o Corpo Ortognaisse Serra Negra. Já os PM-01 e PM-02, encontram-se sobre as rochas plutônicas do Complexo Granítico Morungaba.

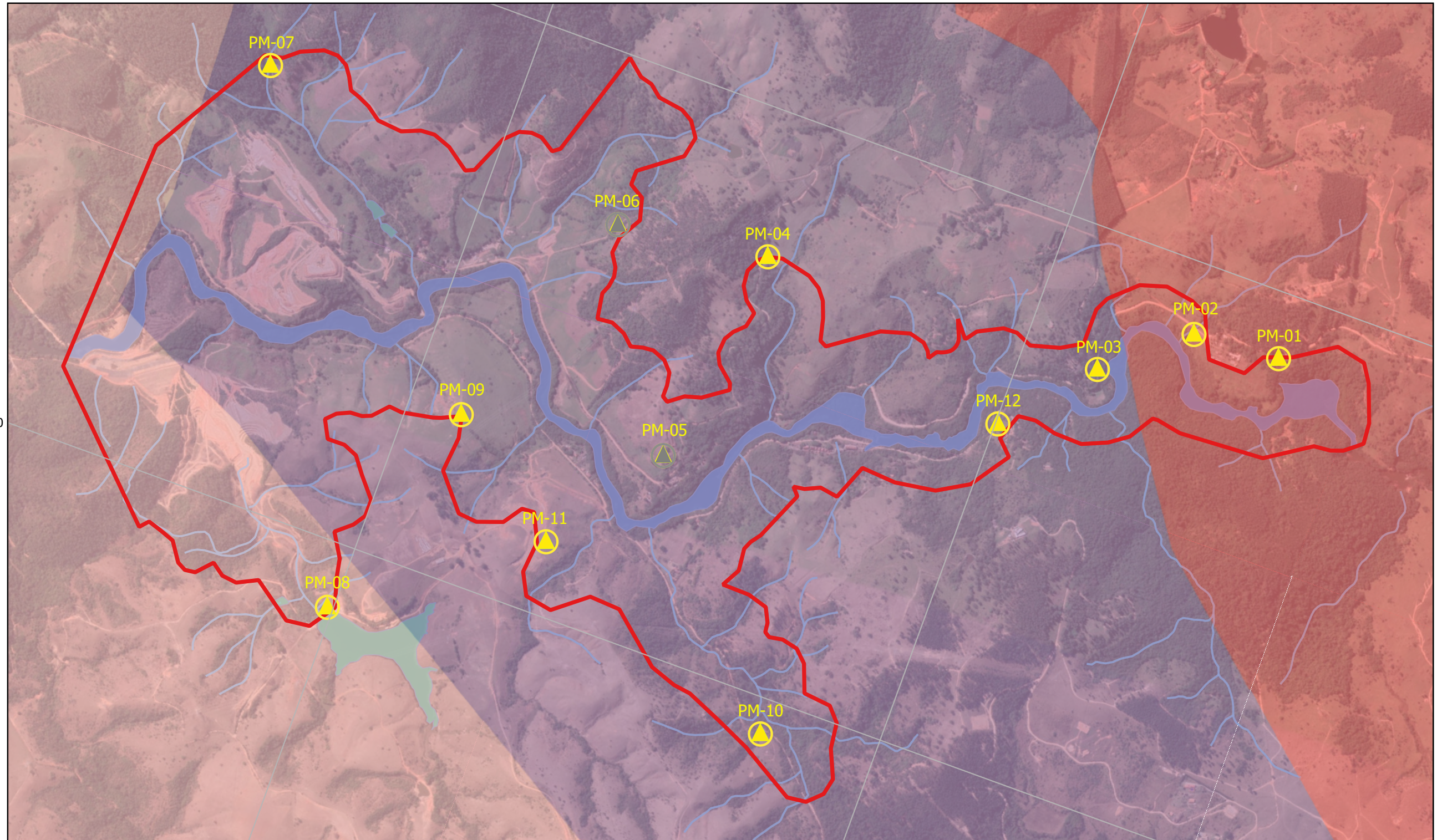
A **Figura 4 – Mapa Geológico** apresenta a composição geológica de toda a área avaliada.



306000 7480000

7478000

304000

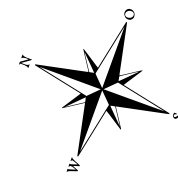


FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

FOLHA A3

LEGENDA DO MAPA:

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| ÁREA DE ESTUDO         | CURSOS D'ÁGUA                 |
| RIO JAGUARI            | CORPO ORTAGNAISSE SERRA NEGRA |
| LAGOS/AÇUDES           | COMPLEXO AMPARO               |
| POÇOS DE MONITORAMENTO | COMPLEXO GRANÍTICO MORUNGABA  |
| POÇO SECO              |                               |



SISTEMA DE COORDENADAS  
SIRGAS 2000 - PROJEÇÃO UTM  
MERIDIANO CENTRAL -45°/FUSO 23S

TÍTULO DO MAPA:

FIGURA 4: MAPA GEOLÓGICO

DATA:

Abril/2022

DADOS DO CLIENTE:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

ESCALA NUMÉRICA:

1:15000

REFERÊNCIA:

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGATUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP

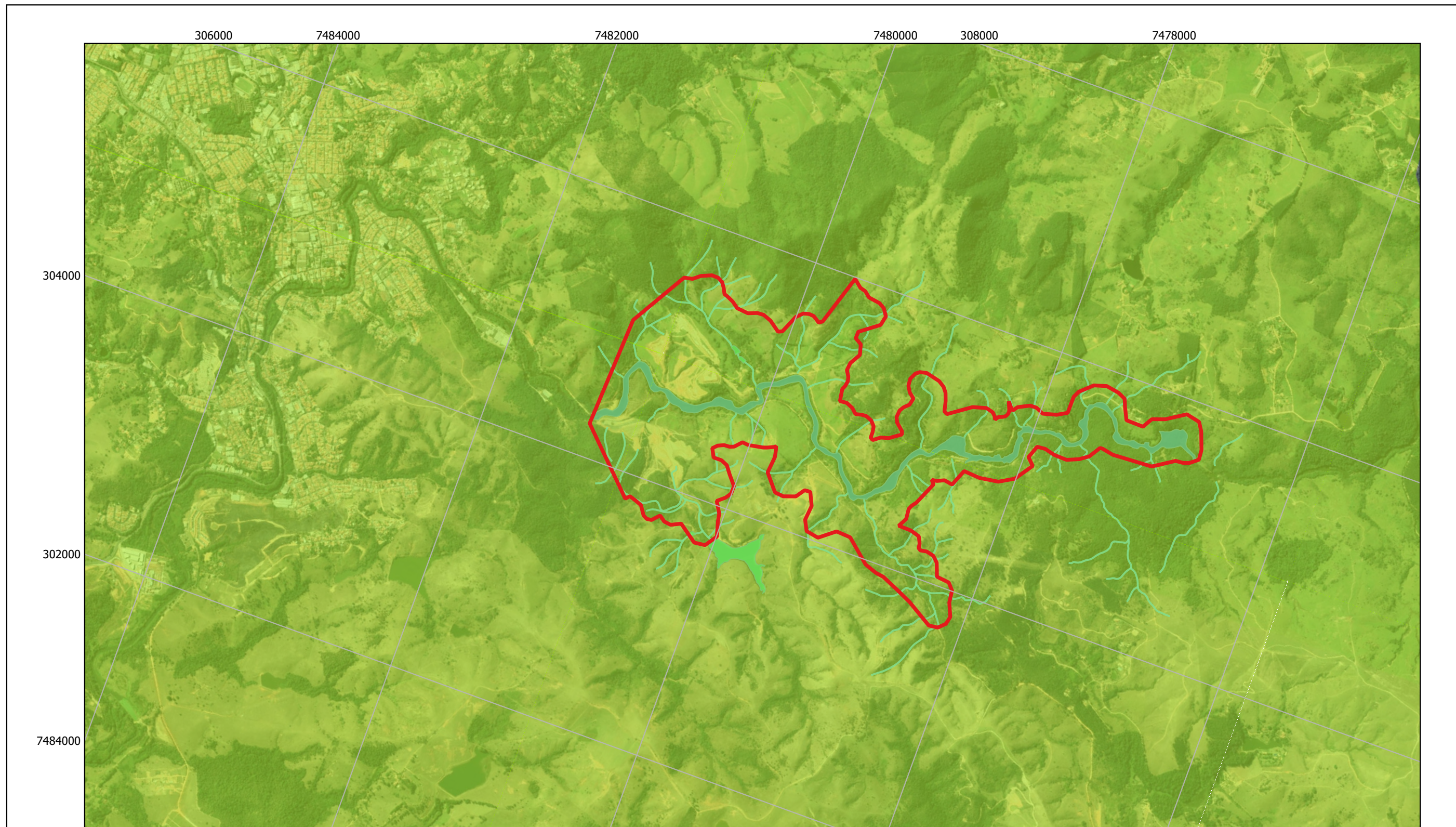


Quanto a hidrogeologia, a área de estudo se encontra sobre o Sistema Aquífero Pré-Cambriano, ou Cristalino, que é um aquífero fraturado onde o armazenamento da água subterrânea ocorre nas fraturas abertas da rocha com profundidade entre 150 e 200 metros. Este aquífero é composto pelas rochas mais antigas do estado, e ocupa cerca de 53.400 km<sup>2</sup> de extensão, atingindo cidades como Campos do Jordão, Jundiaí, Iporanga e cidades da Região Metropolitana de São Paulo. Sua porção aflorante apresenta poços com 100 a 150 metros de profundidade composta por rochas ígneas e metamórficas, rochas consideradas do embasamento cristalino, formadas há mais de 550 milhões de anos, de origem ígnea ou metamórfica, como granitos, gnaisses e xistos, originadas pelo resfriamento do magma ou por mudanças significativas das condições de temperatura e pressão em subsuperfície. (DataGeo, 2021)

Este aquífero é subdividido em duas unidades de acordo com o tipo de porosidade fissural, denominadas Aquífero Pré-Cambriano e Aquífero Pré-Cambriano Cárstico. A área de estudo se encontra acima da primeira unidade, que ocupa a maior área de ocorrência e apresenta porosidade fissural representada apenas por fraturas, além da baixa produtividade atinge grandes profundidades, o que inviabiliza sua utilização. Sua produtividade é baixa e bastante variável, com vazão média de 5,0 m<sup>3</sup>/hora (1,4 litros/segundo). Este aquífero apresenta, de forma geral, água de boa qualidade para o consumo humano e outros usos. (DataGeo, 2021).

A **Figura 5 – Mapa Hidrogeológico** apresenta a composição hidrogeológica sob a qual a área de estudo se encontra.



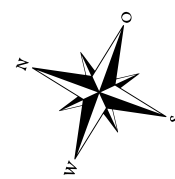


FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

FOLHA A3

LEGENDA DO MAPA:

- ▭ ÁREA DE ESTUDO
- ▭ RIO JAGUARI
- ▭ LAGOS/AÇUDES
- ▭ CURSOS D'ÁGUA
- ▭ AQUÍFERO PRÉ-CAMBRIANO



SISTEMA DE COORDENADAS  
SIRGAS 2000 - PROJEÇÃO UTM  
MERIDIANO CENTRAL -45°/FUSO 23S

TÍTULO DO MAPA:

FIGURA 5: MAPA HIDROGEOLÓGICO

DATA:

Abril / 2022

DADOS DO CLIENTE:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

ESCALA NUMÉRICA:

1:30000

REFERÊNCIA:

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGATUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP



No que diz respeito a delimitação dos aquíferos, já considerando os resultados obtidos nas amostras do presente estudo, como os poços de monitoramento estão instalados de forma muito esparsa entre si, compreendendo uma área muito extensa, o grupo de aquíferos identificados é também grande e diversificado. Para a caracterização e separação destes, utilizou-se como referências a topografia, a potenciometria e as barreiras físicas existentes na área avaliada, como cursos d'água. Portanto, e diante da análise feita, foi considerada a existência de 09 aquíferos, sendo que apenas os PM-01 e PM-02 fazem parte de um mesmo aquífero.

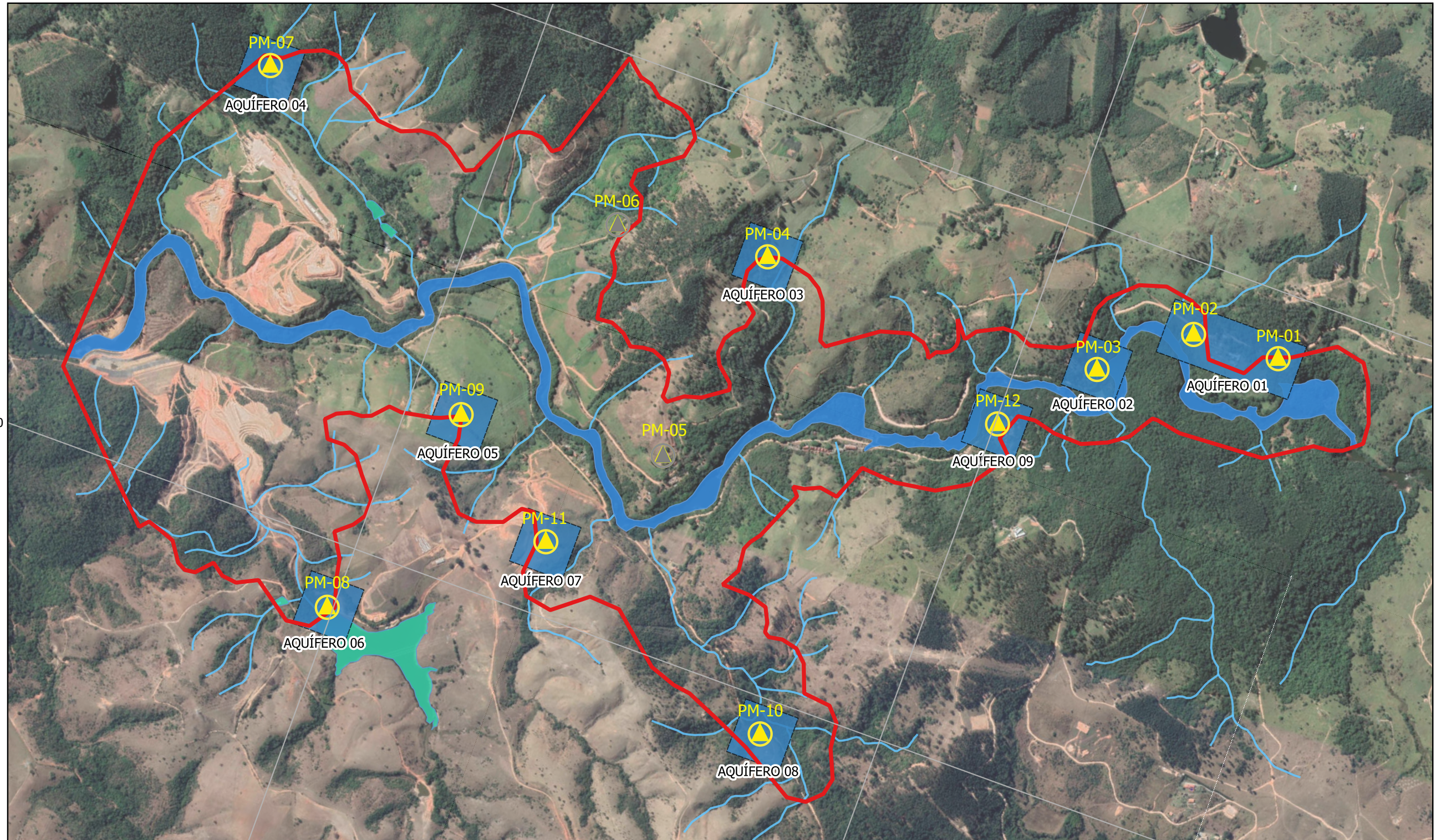
Logo, e de acordo com a **Figura 6 – Mapa de Delimitação Espacial de Aquíferos**, cada poço de monitoramento, com exceção dos PMs 01 e 02, está instalado sobre um aquífero distinto, sem interferência e conectividade entre si. É importante ressaltar que a delimitação dos aquíferos foi feita de forma subjetiva e inferida, de acordo com as condições físicas do terreno, como topografia e barreiras físicas naturais.



306000 7480000

7478000

304000

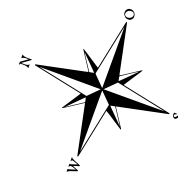


FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

FOLHA A3

LEGENDA DO MAPA:

- ▭ ÁREA DE ESTUDO
- ▭ RIO JAGUARI
- ▭ LAGOS/AÇUDES
- ▴ POÇOS DE MONITORAMENTO
- ▴ POÇO SECO
- CURSOS D'ÁGUA
- ▭ DELIMITAÇÃO ESPACIAL DE AQUÍFERO



SISTEMA DE COORDENADAS  
SIRGAS 2000 - PROJEÇÃO UTM  
MERIDIANO CENTRAL -45°/FUSO 23S

TÍTULO DO MAPA:

FIGURA 6: MAPA DE DELIMITAÇÃO ESPACIAL DE AQUÍFEROS

DATA:

Abril / 2022

DADOS DO CLIENTE:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

ESCALA NUMÉRICA:

1:15000

REFERÊNCIA:

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGATUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP



## 5.2. Resultados Analíticos

### 5.2.1. Procedimento para garantia de qualidade

Todas as atividades efetuadas na área de interesse foram realizadas seguindo-se os procedimentos de saúde e segurança da equipe de trabalho. Previamente aos trabalhos de campo, foi realizada a checagem dos Equipamentos de Proteção Individual, além de rever, junto à equipe de amostragem, todas as tarefas a serem desenvolvidas em campo.

Durante todo o procedimento de coleta e manuseio das amostras foram utilizados materiais descartáveis. As amostras de água subterrânea foram armazenadas em frascos apropriados para cada grupo de análise, preservadas em caixas térmicas com gelo a 4°C e, posteriormente, enviadas ao laboratório Centro de Biologia Experimental Oceanus Ltda., para a realização das análises das Substâncias Químicas de Interesse (SQIs).

O procedimento de garantia, procedência e respeito ao tempo de espera das amostras, segundo os parâmetros analisados, deu-se pelo preenchimento adequado das Cadeias de Custódia, anexadas ao final de cada laudo analítico, no **Anexo II**.

### 5.2.2. Referência de Qualidade

Os resultados foram analisados e comparados com os seguintes valores orientadores:

- Valores de Intervenção (VI) para Água Subterrânea da DD 125/2021/E:
  - A DD 125 aplica-se tanto na prevenção da poluição de solos e águas subterrâneas, como no controle de áreas contaminadas.
- Valores Máximos Permitidos (VMP) da Resolução CONAMA 396 de 2008;



- A Resolução CONAMA 396 regula sobre a classificação das águas subterrâneas definindo Valores Máximos Permitidos para seus potenciais usos. Utilizou-se o comparativo com as VMPs mais restritivas e menos restritivas para o enquadramento do aquífero, conforme orienta a referida Resolução.
- Valores Máximos Aceitáveis (VMP) para padrão de Potabilidade da Portaria 2.914 de 2011.
  - A Portaria 2.914 de 2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância para a potabilidade da água e para consumo, sendo, assim como a VMP para consumo humano.

### 5.2.3. Resultados Parâmetros físico-químicos

Durante os serviços de coleta de água subterrânea foram monitorados os parâmetros físico químicos do aquífero. A **Tabela 6** apresenta os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”.

Tabela 6 – Resultados Analíticos dos Parâmetros Físico-Químicos

Poços de Monitoramento	Temperatura (°C)	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	pH (EpH)	eH (mV)	Turbidez (NTU)
PM-01	25.1	179	2.73	6.99	211.3	25.9
PM-02	25.3	197	1.23	6.01	145.1	31
PM-03	24.7	148	2.39	5.99	217.7	16.1
PM-04	25.7	102	1.29	5.99	217.5	00
PM-05*	-	-	-	-	-	-
PM-06*	-	-	-	-	-	-
PM-07	28.3	173	1.89	7.01	130.3	28.4
PM-08	26.8	225	1.25	6.09	243.7	85
PM-09	26.7	526	2.81	7.42	167.7	351
PM-10	23.2	169	1.36	6.11	176.3	198
PM-11	25.0	328	1.02	6.96	2.4	35





<b>PM-12</b>	23.9	129	2.53	6.12	227.5	99.1
--------------	------	-----	------	------	-------	------

CE = Condutividade Elétrica; OD = Oxigênio Dissolvido; eH = Potencial Redox.

\* Poço seco

### Discussão dos Resultados:

Temperatura: A temperatura média da água subterrânea foi de 25,47, ligeiramente superior ao primeiro monitoramento onde a média ficou em 23,32 °C. O valor mínimo encontrado foi de 23,2 °C (PM-10) e a máxima de 28,3 °C (PM-07). O aumento da temperatura favorece as reações de alteração mineral, disponibilizando sais e íons solúveis para as águas subterrâneas.

Condutividade Elétrica (CE): Entende-se por condutividade elétrica (CE) a capacidade que a água subterrânea tem de conduzir eletricidade, estando diretamente relacionada à quantidade de sais dissolvidos sob a forma de íons. A média de condutividade encontrada foi de 217,60, ligeiramente superior à média do 1º monitoramento, que foi de 203,9 µS/cm e do segundo que foi 200,58 µS/cm. O valor mínimo foi de 102 µS/cm (PM-04) e o máximo foi de 526 µS/cm (PM-09), poço que também apresentou os maiores valores nas últimas campanhas realizadas. Valores positivos de condutividade elétrica evidenciam um meio com maior capacidade de transmitir corrente elétrica, considerando que esta depende da presença e do teor de sais dissolvidos (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Portanto, quanto maior a condutividade elétrica, maior é a presença de sais dissolvidos e outros inorgânicos na água subterrânea.

Oxigênio Dissolvido (OD): Quanto ao oxigênio dissolvido, a média encontrada foi de 1,85 mg/L, ligeiramente maior que a primeira campanha, onde a média foi de 1,5 mg/L e que a segunda, onde a média foi de 1,7 mg/L. A menor leitura foi no PM-11 (1,02 mg/L) e a maior leitura no PM-09 (2,81 mg/L), assim como ocorrido na última campanha. Em águas subterrâneas o valor do oxigênio dissolvido costuma variar entre 0 e 5 mg/L. O OD encontrado não apresenta qualquer sinal de variação da qualidade da água subterrânea.



**pH:** É a medida da concentração de íons H<sup>+</sup> na água. O balanço dos íons hidrogênio e hidróxido (OH<sup>-</sup>) determinam a quão ácida ou básica é a água em análise. Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. O pH das águas subterrâneas varia geralmente entre 5,5 e 8,5. O valor médio encontrada para o pH foi de 6,47, muito próximo do valor da última campanha (6,40), evidenciando uma água subterrânea com caráter levemente ácido, variando entre o mínimo 5,99 (PMs 03 e 04) e o máximo 7,42 (PM-09), assim como ocorrido na última campanha. O pH ácido favorece a solubilização de metais, que podem ser encontrados mais facilmente nas águas subterrâneas.

**Potencial Redox:** O Potencial Redox (ORP - *Oxidation Reduction Potential*) obtido variou de 2.4 mV (PM-11) a 243,7 mV (PM-08). Os poços com maior e menor Potencial Redox se mantiveram quando comparados a última campanha. Valores positivos demonstram um potencial oxidativo da água subterrânea, podendo ser caracterizado como uma habilidade da água de limpar-se ou quebrar produtos orgânicos como contaminantes, plantas e animais mortos. Quando o valor do ORP é alto, significa que bactérias podem trabalhar com mais eficiência. Em geral, quanto maior o valor do ORP, mais saudável é a água.

**Turbidez:** A turbidez das amostras para os pontos coletados variou de 0,00 NTU (PM-04) a 351 NTU (PM-09). Na primeira campanha analítica foram encontrados níveis de turbidez muito altos nos PMs 08 e 09, o que prejudicou a análise de nitrato, nitrito e sulfato. Na atual campanha os poços apresentaram turbidez reduzida, sendo possível a análise.

#### **5.2.4. Resultados Água Subterrânea**

O objetivo da amostragem de água subterrânea foi a avaliação da qualidade e dinâmica das águas subterrâneas no entorno da Barragem de Pedreira, que se encontra em fase de implantação.



Foram realizadas as análises dos parâmetros destacados na **Figura 3** para as todas amostras de água bruta subterrânea coletadas. O **Anexo II** apresenta os Laudos Analíticos, referente as análises químicas. Abaixo, seguem as considerações sobre a presença dos parâmetros analisados nos poços existentes na malha amostral:

#### **5.2.4.1. Físico-Químicos de Laboratório:**

Os resultados indicaram a presença de todos os parâmetros avaliados em praticamente todos os poços amostrados. A presença desses parâmetros na água subterrânea é comum e faz parte da dinâmica de condutividade elétrica, existência de oxigênio, contato com o solo, decomposições e degradações químicas que ocorrem naturalmente no subsolo. Nenhum dos parâmetros detectados se aproximou dos Valores Orientadores comparativos, portanto, não foram encontradas anomalias para os Físico-Químicos analisados em laboratório.

Em comparação com o 2º monitoramento houve uma redução majoritária das concentrações encontradas, entretanto, nada expressivo e que necessitasse discussão.

#### **5.2.4.2. Agrotóxicos**

No grupo de agrotóxicos foram analisados os parâmetros Carbofurano e Aldicarbe. Em todas as amostras analisadas os parâmetros se apresentaram como Não Detectado (ND), assim como na primeira e segunda campanha de monitoramento, não configurando alteração de qualidade das águas subterrâneas para os referidos parâmetros.

#### **5.2.4.3. BTEX**

Em todas as amostras analisadas os parâmetros BTEX se apresentaram como Não Detectado (ND), assim como no primeiro e segundo monitoramento, não configurando alteração de qualidade das águas subterrâneas para os referidos parâmetros.



#### **5.2.4.4. SVOC**

No grupo de SVOC foi analisado o parâmetro Pentaclorofenol. Em todas as amostras analisadas o parâmetro se apresentou como Não Detectado (ND), assim como no primeiro e segundo monitoramentos, não configurando alteração de qualidade das águas subterrâneas.

#### **5.2.4.5. Coliformes Termotolerantes**

Para o parâmetro coliformes termotolerantes, houve novamente uma mudança representativa do segundo para o terceiro monitoramento. No primeiro monitoramento apenas o PM-10 apresentou “Presença” de coliformes termotolerantes, no segundo monitoramento todas as amostras analisadas apontaram “Presença” do parâmetro, com exceção somente do PM-12. Na atual campanha apenas o PM-03 apresentou “presença” para o parâmetro analisado.

Não é possível determinar precisamente a variação da presença de coliformes nas campanhas realizadas, mas, entende-se que no período de seca (época do segundo monitoramento) o fluxo subterrâneo é reduzido, e, portanto, é possível que se acumulem certos contaminantes com maior facilidade.

#### **5.2.4.6. Metais**

Quando comparado com a campanha anterior, nota-se um equilíbrio entre redução e aumento das concentrações nos poços amostrados. Entre os PMs 01 a 04 observa-se um aumento nas concentrações de metais, quando comparado com o segundo monitoramento. Já os PMs 07 a 12 apresentaram majoritariamente uma redução nas concentrações dos mesmos parâmetros. As variações encontradas não foram extremas e não apresentam alguma anomalia que deva ser investigada ou discutida a fundo.

Como os PMs estão todos em aquíferos distintos é normal que haja variação de concentrações desvinculadas e sem uma justificativa macro entre eles, portanto, o período de chuvas pode tanto movimentar o aquífero reduzindo o acúmulo de substâncias nos poços monitorados, como aumentar a lixiviação



da superfície para o lençol freático, aumentando a presença de metais. Isso vai depender das características hidrogeológicas de cada aquífero identificado.

Quando comparamos as 03 campanhas é possível notar que na primeira campanha, realizada em Junho, época de transição fim da cheia e início da seca, encontrou-se uma concentração elevada de metais na água. Na segunda campanha, realizada em setembro de 2021, período de seca, notou-se uma redução na concentração de metais na maior parte dos poços, e na atual campanha, realizada em período de cheia, notou-se um equilíbrio entre redução e aumento nos poços avaliados, demonstrando uma tendência cíclica de aumento dos parâmetros analisados nos períodos de cheia.

Ainda que existam concentrações acima dos valores orientadores utilizados como referência, não houve variação significativa de algum composto, ou surgimento de nova concentração em compostos antes não identificados, portanto, não houve, na atual campanha, sinais de contaminação após o último monitoramento realizado. As **Tabelas 7 a 9** abaixo apresentam os metais encontrados em concentração superior ao valor orientador e sua comparação com cada valor de referência utilizado.

Tabela 7 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – **Comparativo DD 125/2021/E**

Poços de Monitoramento	Arsênio (ug)	Chumbo (ug)	Cromo (ug)	Níquel (ug)	Alumínio (ug)	Ferro (ug)	Manganês (ug)
PM-01	0,1	9,3	4,8	6	217	4.356	103
PM-02	<0,1	0,5	1	3	37	214	456
PM-03	0,1	<b>149,2</b>	39,3	19	608	2815	94
PM-04	0,2	0,9	3,7	4	165	145	25
PM-05*							
PM-06*							
PM-07	0,1	6,3	2	6	337	695	27
PM-08	0,2	1	2	5	267	352	84
PM-09	0,3	4,5	6	31	1117	2745	415
PM-10	<0,1	1,9	1,8	5	209	592	32



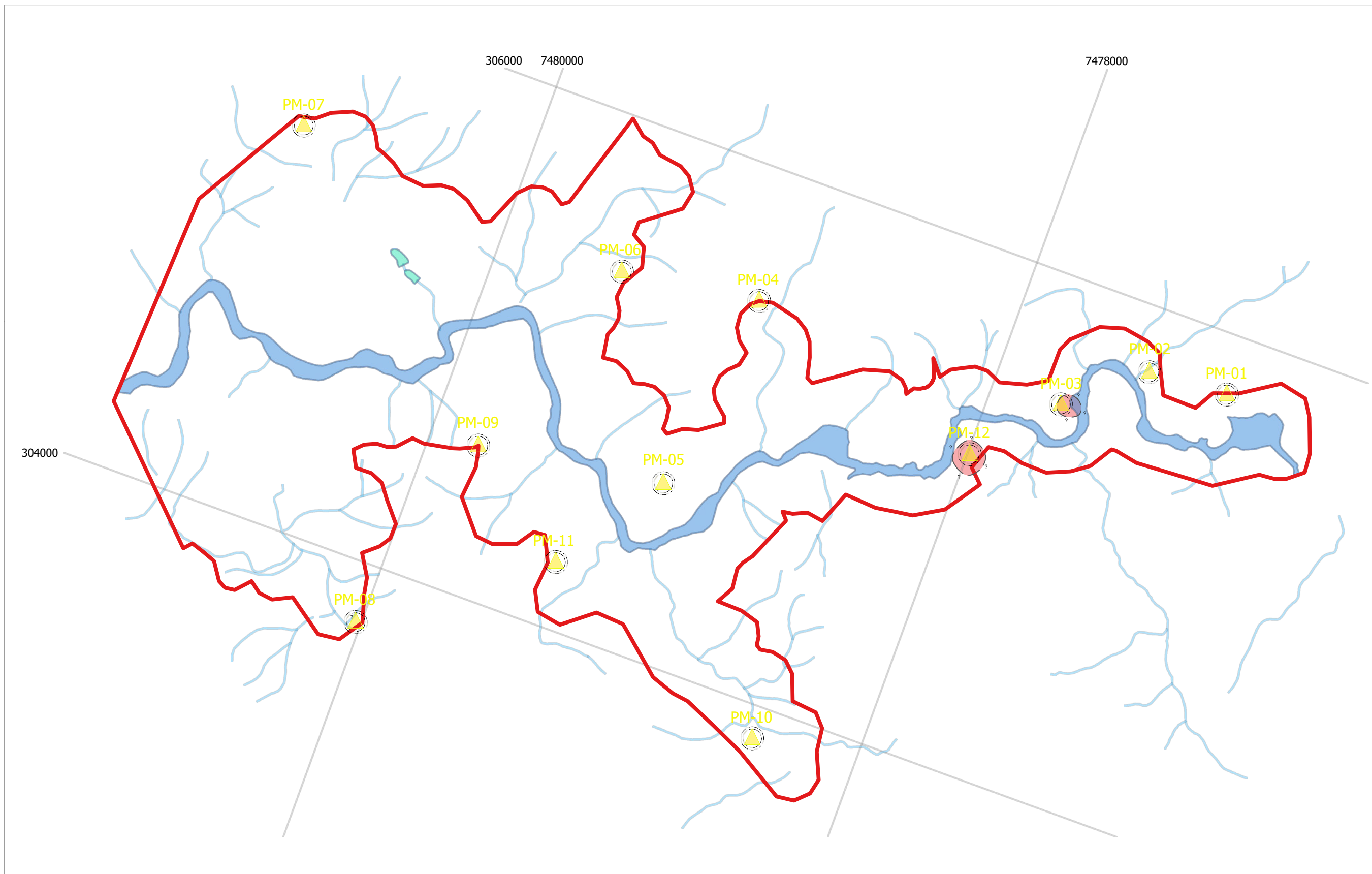
<b>PM-11</b>	0,4	2	1,8	31	96	4292	2295
<b>PM-12</b>	0,3	<b>22,7</b>	2,7	3	973	2466	185
<b>VI – Cetesb (DD 125/21)</b>	10	10	50	70	-	-	-

Conforme observado na Tabela 7, os metais encontrados com maior frequência e concentração nos poços de monitoramento foram o Alumínio (Al) o Ferro (Fe) e o Manganês (Mn). O Fe e o Mn são elementos considerados como metais minerais, enquanto o Al é classificado como um metal pesado. Na litologia do estado de São Paulo, esses três minerais são encontrados em abundância e frequentemente se apresentam em concentrações naturalmente consideradas tóxicas ao ser humano. Por esse motivo, esses parâmetros não possuem valor de intervenção para classificação de uma área contaminada, nos termos da DD 125/2021/E.

Na 1º campanha de monitoramento foi possível identificar, em comparativo com os Valores de Intervenção da DD 125/2021/E, uma contaminação do lençol freático por metais pesados (As, Pb, Cr e Ni) nos Poços de Monitoramento PM-08, PM-09 e PM10. Na 2º campanha a contaminação reduziu somente para o composto Chumbo (Pb), ficando restrita aos poços de monitoramento PM-10 e PM-11. Na atual campanha a contaminação permanece restrita somente ao composto Chumbo (Pb), entretanto, os poços com concentração maior que o VI CETESB foram os PM-03 e PM-12.





A **Figura 7** apresenta a pluma de chumbo encontrada. Importante ressaltar que a pluma está fora de escala, e foi inferida devido a amplitude da área avaliada.





FONTE DA PLANTA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

**Legenda do Mapa:**

-  POÇO DE MONITORAMENTO EXISTENTE
-  PLUMA FASE DISSOLVIDA - CHUMBO
-  LIMITE DE PLUMA AFERIDO
-  LIMITE DE PLUMA INFERIDO



SISTEMA DE COORDENADAS SIRGAS 2000 - PROJEÇÃO UTM MERIDIANO CENTRAL -45º/FUSO 23S

**TÍTULO DO MAPA:**

**Figura 07 - Pluma de Chumbo (Pb)**

**DATA:**

Abril / 2022

**DADOS DO CLIENTE:**

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

**ESCALA NUMÉRICA:**

1:15000

**REFERÊNCIA:**

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGATUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP

Tabela 8 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – Comparativo  
Resolução CONAMA 396/08

Poços de Monitoramento	Arsênio (ug)	Chumbo (ug)	Cromo (ug)	Níquel (ug)	Alumínio (ug)	Ferro (ug)	Manganês (ug)
PM-01	0,1	9,3	4,8	6	217	4.356	103
PM-02	<0,1	0,5	1	3	37	214	456
PM-03	0,1	149,2	39,3	19	608	2815	94
PM-04	0,2	0,9	3,7	4	165	145	25
PM-05*							
PM-06*							
PM-07	0,1	6,3	2	6	337	695	27
PM-08	0,2	1	2	5	267	352	84
PM-09	0,3	4,5	6	31	1117	2745	415
PM-10	<0,1	1,9	1,8	5	209	592	32
PM-11	0,4	2	1,8	31	96	4292	2295
PM-12	0,3	22,7	2,7	3	973	2466	185
<b>VMP 396 Mais Restritivo</b>	10	10	50	20	200	300	50
<b>VMP 396 Menos Restritivo</b>	200	5.000	1.000	1.000	5.000	5.000	200

Conforme já mencionado, alguns metais são encontrados de forma natural no solo, muitas vezes em já em concentrações tóxicas. Ainda assim a Resolução CONAMA 396 de 2008, diferente da DD 125/2021, considera os parâmetros como Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Alumínio (Al) em seus Valores Máximos Permitidos para o enquadramento das águas subterrâneas. Apesar de serem compostos naturalmente presentes no solo da região, concentrações muito elevadas podem também estar associadas ao uso antrópico histórico e atual (agropecuária), na qual, intermitentemente, pratica-se de uso de fertilizantes e agrotóxicos que possuem em sua composição concentrações altas de metais minerais e pesados.





O restante dos metais detectados em concentração acima dos valores de referência de qualidade (Pb e Ni) são classificados como metais pesados e podem ser considerados como de origem antrópica pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos. Os metais pesados são cumulativos e pouco móveis, portanto, em áreas de uso ostensivo agropecuário ao longo de muitos anos, é comum encontrar concentrações elevadas destes compostos no solo e na água subterrânea.

Os resultados da presente campanha não apresentam altas concentrações e grandes anomalias nas características naturais da presença de metais no solo. A primeira campanha realizada no final do período de cheia apresentou concentrações elevadas de metais pesados e minerais. A segunda campanha, realizada na época de seca, apresentou uma redução na concentração, já a atual campanha realizada no meio do período de cheia apresentou variação tanto para cima quanto para baixo na concentração de contaminantes, entretanto as variações das concentrações para cima apresentaram valores mais significativos, evidenciando um possível cenário cíclico de presença de metais em maior concentração nos períodos de cheia e redução nos períodos de seca.

A resolução CONAMA 396/08 define o enquadramento das águas subterrâneas, estabelecendo metas ou objetivo de qualidade da água a ser alcançado, em consonância com os usos preponderantes pretendidos. Dentro desse enquadramento as águas subterrâneas são classificadas em Classes Especial e de 1 a 5, conforme Incisos I a VI do Artigo 3º da CONAMA 396/08.

*“I - Classe Especial: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;”*



- **Nenhum aquífero enquadrado.** Área não localizada em unidade de conservação de proteção integral e nem abastece cursos hídricos superficiais de classe especial.

*“II - Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;”*

- **Aquífero 03, relativo ao PM-04.** Único poço que não apresentou nenhum parâmetro analisado acima do Valor Máximo Permitido mais restritivo, não exigindo tratamento para qualquer um dos usos preponderantes.

*“III - Classe 2: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;”*

- **Os Aquíferos 2, 4 e 09, referentes aos PM-03, PM-07 e PM-12 foram enquadrados como Classe 2.** O enquadramento ocorreu por possuírem contaminantes em concentrações superiores aos VMPs, mas estarem locados em áreas onde não foi identificada ação antrópica com potencial de contaminação. O PM-03 está localizado em uma via de acesso principal e o PM-07 está localizado em área de fragmento de vegetação e o PM-12 também em via de acesso. Como nenhum dos 03 poços está localizado em áreas de uso agropecuário, considerou-se a incidência dos



parâmetros acima dos Valores Máximos Permitidos como sendo uma condição natural.

*“IV - Classe 3: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;”*

- **Os Aquíferos 1, 6 e 8 referentes aos poços PM-01, PM-02, PM-08 e PM-10 foram enquadrados como Classe 3.** O enquadramento como Classe 3 ocorreu por possuírem contaminantes em concentrações acima dos Valores Máximos Permitidos e estarem localizados em áreas de uso antrópico com potencial de contaminação (agropecuária). Não se considera a necessidade de tratamento das alterações identificadas, pois os metais encontrados (Alumínio, Ferro e Manganês) não configuram uma contaminação da água subterrânea perante a DD 125/2021/E. Entretanto, para alguns usos preponderantes, será necessário o seu tratamento, antes de sua disponibilidade.

*“V - Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo;”*

- **Nenhum aquífero enquadrado.** Não foram enquadrados poços para a Classe 4, pois os poços restantes PM-08, PM-



09 e PM-10 apresentam alteração de sua qualidade possivelmente por atividades antrópicas, e, sem o tratamento adequado, não poderão ser utilizados nem para o uso preponderante menos restritivo.

*“VI - Classe 5: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.”*

- **Os Aquífero 5 e 7, referentes ao PM-09 e PM-11 foram enquadrados como Classe 5.** Esses poços foram enquadrados como Classe 5, pois possivelmente possuem alteração de sua qualidade devido a atividades antrópicas e não possuem qualidade para nenhum uso preponderante, sem antes passar por algum tipo de tratamento.

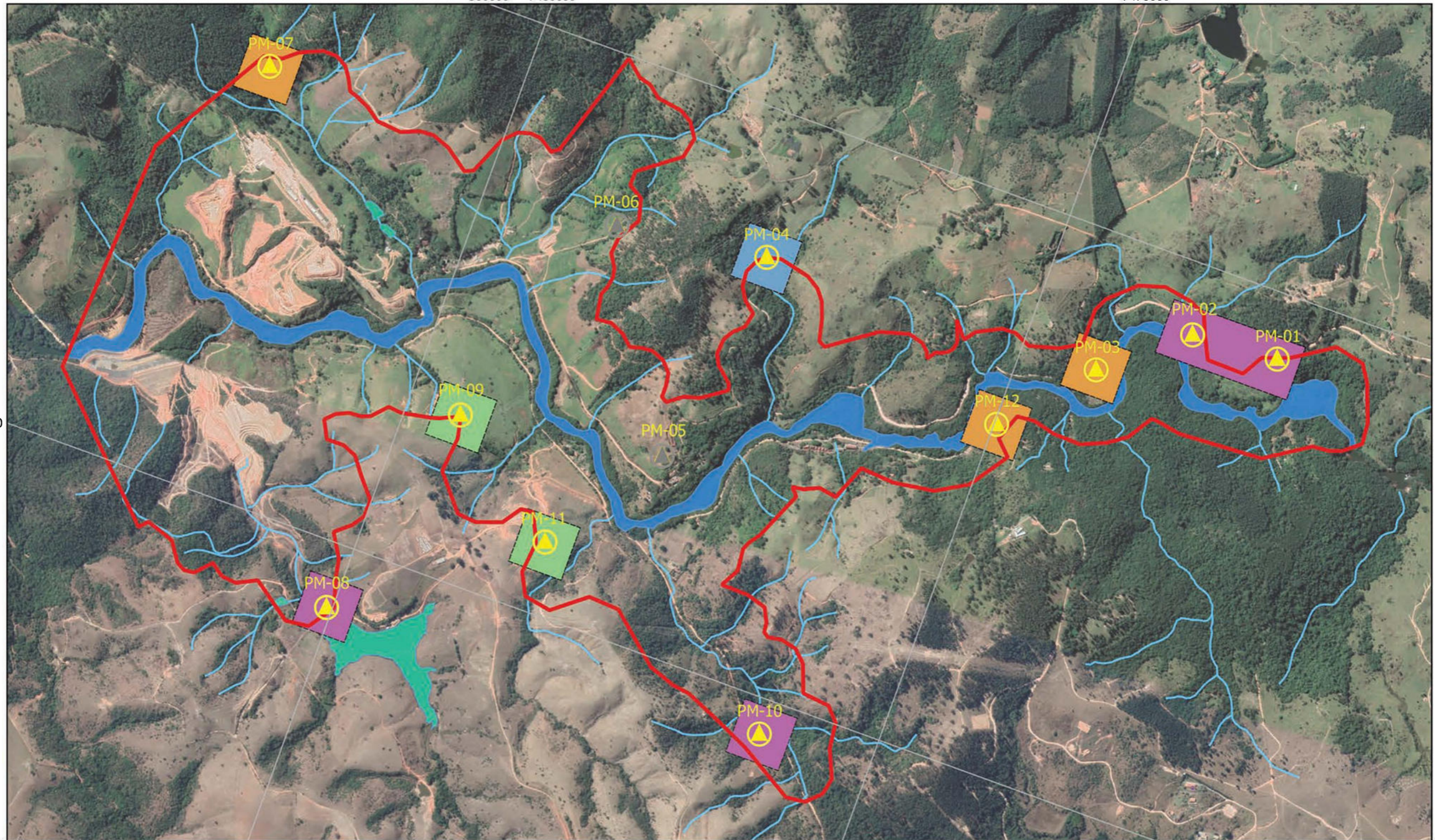
A **Figura 08** abaixo apresenta a Classificação dos aquíferos, conforme enquadramento supracitado.



306000 7480000

7478000

304000



FONTE DO MAPA: ENV CONSULTORIA & ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA.

FOLHA A3

LEGENDA DO MAPA:

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| ÁREA DE ESTUDO         | CURSOS D'ÁGUA     |
| RIO JAGUARI            | AQUÍFERO CLASSE 1 |
| LAGOS/AÇUDES           | AQUÍFERO CLASSE 2 |
| POÇOS DE MONITORAMENTO | AQUÍFERO CLASSE 3 |
| POÇO SECO              | AQUÍFERO CLASSE 5 |



SISTEMA DE COORDENADAS  
SIRGAS 2000 - PROJEÇÃO UTM  
MERIDIANO CENTRAL -45°/FUSO 23S

TÍTULO DO MAPA:

FIGURA 08: CLASSIFICAÇÃO DOS AQUÍFEROS CONAMA 396/08

DATA:

Abril / 2022

DADOS DO CLIENTE:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

ESCALA NUMÉRICA:

1:15000

REFERÊNCIA:

RUA PADRE FRANCISCO SALVINO, S/N, FAZENDA INGTUBA  
CEP: 13920-000, PEDREIRA-SP

**ENV.**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

A **Tabela 09** abaixo apresenta o histórico de classificação dos aquíferos, conforme campanhas realizadas.



Tabela 9 – Classificação dos Aquíferos – **Comparativo entre 1º, 2º e 3º**  
**campanha de monitoramento**

Poços de Monitoramento	1º Campanha (maio/21)	2º Campanha (setembro/21)	3º Campanha (Fevereiro/22)
PM-01	Classe 3	Classe 3	Classe 3
PM-02	Classe 3	Classe 3	Classe 3
PM-03	Classe 2	Classe 2	Classe 2
PM-04	Classe 3	Classe 3	<b>Classe 1</b>
PM-05*	-	-	
PM-06*	-	-	
PM-07	Classe 2	Classe 2	Classe 2
PM-08	Classe 5	<b>Classe 3</b>	Classe 3
PM-09	Classe 5	Classe 5	Classe 5
PM-10	Classe 5	Classe 5	<b>Classe 3</b>
PM-11	Classe 3	<b>Classe 5</b>	Classe 5
PM-12	Classe 2	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>
Legenda	<p><b>Classe x – Piorou a classificação do aquífero</b></p> <p><b>Classe x – Melhorou a classificação do aquífero</b></p>		



Tabela 10 – Resultados Analíticos para Metais na Água Subterrânea – **Comparativo**  
**Resolução Portaria 2.914/11**

Poços de Monitoramento	Arsênio (ug)	Chumbo (ug)	Cromo (ug)	Níquel (ug)	Alumínio (ug)	Ferro (ug)	Manganês (ug)
PM-01	0,1	9,3	4,8	6	217	4.356	103
PM-02	<0,1	0,5	1	3	37	214	456
PM-03	0,1	149,2	39,3	19	608	2815	94
PM-04	0,2	0,9	3,7	4	165	145	25
PM-05*							
PM-06*							
PM-07	0,1	6,3	2	6	337	695	27
PM-08	0,2	1	2	5	267	352	84
PM-09	0,3	4,5	6	31	1117	2745	415
PM-10	<0,1	1,9	1,8	5	209	592	32
PM-11	0,4	2	1,8	31	96	4292	2295
PM-12	0,3	22,7	2,7	3	973	2466	185
<b>Portaria 2.914/11 (VMP)</b>	10	10	50	70	200	300	100

De acordo com o observado na **Tabela 10**, somente o poço PM-04 apresenta os parâmetros analisados abaixo do Valor Máximo Permitido pela Portaria 2.914/11, todos os outros poços apresentaram ao menos 01 parâmetro analisado acima dos Valores Máximos Permitidos (VMP). **Portanto, na presente campanha somente o PM-04 apresentou padrão de potabilidade para a água subterrânea.**

Na primeira campanha nenhum poço apresentou padrão de potabilidade, na 2º campanha apresentaram padrão de potabilidade os PM-04 e PM-12 e na atual somente o PM-04..

A **Tabela 11** abaixo apresenta todos os resultados analíticos encontrados, em comparação com os Valores Orientadores utilizados. A Tabela foi dividida em duas partes para melhor visualização, sendo a primeira do PM-01 até o PM-06 e a segunda do PM-07 até o PM-12.





Tabela 11 - Resultados Analíticos de Água Subterrânea - Parte 1

Parâmetros	Unidade	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04	PM-05	PM-06	VI - CETESB (DD 125/2021)	VMP - CONAMA 296 Mais Restritivo	VMP - CONAMA 296 Menos Restritivo	VMP - Portaria 2914
		29/09/2021	29/09/2021	29/09/2021	29/09/2021	-	-				
Alcalinidade Total	ug/L	35	31	62	34	SECO	SECO	---			
Cloreto	ug/L	1,5	9	2	N.D			---	250.000	700.000	250.000
Nitrogênio Amoniacal	ug/L	0,088	0,06	0,163	0,025			---	-	-	
Nitrogênio Kjeldahl	ug/L	<0,10	<0,10	0,38	N.D			---	-	-	
Sólidos Dissolvidos Totais	ug/L	77	80	178	90			---	1.000.000		1.000.000
Sólidos Totais	ug/L	130	113	279	119			---			
Sulfato	ug/L	24	3	47	<1			---	250.000	1.000.000	250.000
Nitrato	ug/L	8	5,4	14	1,8			---	10.000	90.000	10.000
Nitrito	ug/L	0,04	0,03	0,04	0,03			---	1.000	10.000	1.000
Sódio Total (µg/L)	ug/L	8786	12401	16233	8195			---	200.000	300.000	200.000
Alumínio Total (µg/L)	ug/L	217	37	608	165			---	200	5.000	200
Potássio Total (µg/L)	ug/L	3330	3278	89272	2204			---			
Cálcio Total (µg/L)	ug/L	4620	6976	5651	5657			---			
Cromo Total (µg/L)	ug/L	4,8	1	39,3	3,7			50	50	1.000	50
Manganês Total (µg/L)	ug/L	103	456	94	25			---	50	200	100
Ferro Total (µg/L)	ug/L	4356	214	2815	145			---	300	5.000	300
Cobalto Total (µg/L)	ug/L	3,5	6,1	6,3	1,1			70	50	1.000	-
Níquel Total (µg/L)	ug/L	6	3	19	4			70	20	1.000	70
Cobre Total (µg/L)	ug/L	8	< 5	14	< 5			2.000	200	2.000	2.000
Arsênio Total (µg/L)	ug/L	0,1	< 0,1	0,1	0,2			10	10	200	10
Cádmio Total (µg/L)	ug/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			3	5	50	5
Mercurio Total (µg/L)	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			1	1	10	1
Chumbo Total (µg/L)	ug/L	9,3	0,5	149,2	0,9			10	10	5.000	10
Carbofurano	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			7	7	45	7
Aldicarbe	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			---	10	55	10
Benzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			5	5	10	5
Etilbenzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			300	200	200	200
m,p-Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			---			300
o-Xileno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			---			-
Tolueno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			700	24	170	170
Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			500	300	300	-
Somatório de BTEX	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			---	-	-	-
Pentaclorofenol	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D			9	9	10	9
pH	ug/L	6,99	6,01	5,99	5,99	---	---	---	---		
Temperatura de Campo	ug/L	25,1	25,3	24,7	25,7	---	---	---	---		
Potencial Redox	ug/L	211,3	145,1	217,7	217,5	---	---	---	---		
Condutividade	ug/L	179	197	148	102	---	---	---	---		
Turbidez	ug/L	25,9	3,1	16,1	N.D	---	---	---	---		
Oxigênio Dissolvido	ug/L	2,73	1,23	2,39	1,29	---	---	---	---		
Coliformes Termotolerantes	ug/L	Ausência	<1,1	Presença	<1,1	---				Ausência em 100 ml	

## Legenda

00 Maior que VMP + restrito CONAMA / Maior que VI CETESB / Maior que VMP Portaria 2914

00 Maior que VMP + restrito CONAMA

00 Maior que VMP menos restrito CONAMA

Tabela 11 - Resultados Analíticos de Água Subterrânea (Parte 2)

Parâmetros	Unidade	PM-07	PM-08	PM-09	PM-10	PM-11	PM-12	VI - CETESB (DD 125/2021)	VMP - CONAMA 296 Mais Restritivo	VMP - CONAMA 296 Menos Restritivo	VMP - Portaria 2914
		29/09/2021	28/09/2021	28/09/2021	28/09/2021	28/09/2021	28/09/2021				
Alcalinidade Total	ug/L	44	71	100	48	69	21	---			
Cloreto	ug/L	N.D	47,5	2	1,5	N.D	2	---	250.000	700.000	250.000
Nitrogênio Amoniacal	ug/L	0,029	0,052	0,217	N.D	0,068	0,032	---	-	-	
Nitrogênio Kjeldahl	ug/L	0,22	0,17	---	<0,10	<0,10	0,12	---	-	-	
Sólidos Dissolvidos Totais	ug/L	92	140	140	108	110	80	---	1.000.000		1.000.000
Sólidos Totais	ug/L	92	184	3117	171	174	321	---			
Sulfato	ug/L	2	3	---	4	<1	<1	---	250.000	1.000.000	250.000
Nitrato	ug/L	2,2	0,9	---	4,5	0,5	2,7	---	10.000	90.000	10.000
Nitrito	ug/L	0,03	0,03	---	0,02	0,03	0,02	---	1.000	10.000	1.000
Sódio Total (µg/L)	ug/L	4186	20162	5009	9643	8804	7091	---	200.000	300.000	200.000
Alumínio Total (µg/L)	ug/L	337	267	1117	209	96	973	---	200	5.000	200
Potássio Total (µg/L)	ug/L	3087	757	413	552	4847	3812	---			
Cálcio Total (µg/L)	ug/L	8031	8265	3995	5582	8079	1623	---			
Cromo Total (µg/L)	ug/L	2	2	6	1,8	1,8	2,7	50	50	1.000	50
Manganês Total (µg/L)	ug/L	27	84	415	32	2295	185	---	50	200	100
Ferro Total (µg/L)	ug/L	695	352	2745	592	4292	2466	---	300	5.000	300
Cobalto Total (µg/L)	ug/L	0,9	1	28,6	1,1	120,7	4,8	70	50	1.000	-
Níquel Total (µg/L)	ug/L	6	5	31	5	31	3	70	20	1.000	70
Cobre Total (µg/L)	ug/L	6	< 5	10	< 5	5	15	2.000	200	2.000	2.000
Arsênio Total (µg/L)	ug/L	0,1	0,2	0,3	< 0,1	0,4	0,3	10	10	200	10
Cádmio Total (µg/L)	ug/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3	5	50	5
Mercurio Total (µg/L)	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	1	1	10	1
Chumbo Total (µg/L)	ug/L	6,3	1	4,5	1,9	2	22,7	10	10	5.000	10
Carbofurano	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	7	7	45	7
Aldicarbe	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	---	10	55	10
Benzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	5	5	10	5
Etilbenzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	300	200	200	200
m,p-Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	---			300
o-Xileno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	---			-
Tolueno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	700	24	170	170
Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	500	300	300	-
Somatório de BTEX	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	---	-	-	-
Pentaclorofenol	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	9	9	10	9
pH	ug/L	7,01	6,09	7,42	6,11	6,96	6,12	---	---	---	---
Temperatura de Campo	ug/L	28,3	26,8	26,7	23,2	25	23,9	---	---	---	---
Potencial Redox	ug/L	130,3	243,7	167,7	176,3	2,4	227,5	---	---	---	---
Condutividade	ug/L	173	225	526	169	328	129	---	---	---	---
Turbidez	ug/L	28,4	8,5	351	19,8	3,5	99,1	---	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	ug/L	1,89	1,25	2,81	1,36	1,02	2,53	---	---	---	---
Coliformes Termotolerantes	ug/L	<1,1	<1,1	<1,1	Ausência	Ausência	Ausência	---	Ausência em 100 ml	---	Ausência em 100 ml

## Legenda

00 Maior que VMP + restrito CONAMA / Maior que VI CETESB / Maior que VMP Portaria 2914

00 Maior que VMP + restrito CONAMA

00 Maior que VMP menos restrito CONAMA

---

A **Tabela 12** abaixo apresenta todos os resultados analíticos encontrados, comparando-se todas as 03 campanhas realizadas, identificando os parâmetros que tiveram redução de concentração e aqueles que tiveram aumento. A Tabela também está dividida em parte 1 e parte 2.



Tabela 12 - Resultados Analíticos de Água Subterrânea (Comparativo de Campanhas de Monitoramento - Parte 1)

Parâmetros	Unidade	PM-01	PM-01	PM-01	PM-02	PM-02	PM-02	PM-03	PM-03	PM-03	PM-04	PM-04	PM-04	PM-05	PM-06
		1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	3 campanha	3 campanha
Sólidos Dissolvidos Totais	ug/L	87	85	77	83	105	80	75	75	178	80	35	90	SECO	SECO
Sólidos Totais	ug/L	109	100	130	113	107	113	95	94	279	108	87	119		
Alcalinidade Total	ug/L	41	52	35	52	55	31	23	41	62	44	59	34		
Sulfato	ug/L	<1	<1	24	<1	<1	3	<1	<1	47	<1	<1	<1		
Nitrato	ug/L	4,4	4,4	8	1,5	0,7	5,4	8,5	10,8	14	3	2,1	1,8		
Nitrito	ug/L	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03		
Nitrogênio Amoniacal	ug/L	N.D	<0,010	0,088	0,245	0,163	0,06	0,079	0,071	0,163	0,063	0,01	0,025		
Cloreto	ug/L	2,4	0,41	1,5	6,8	0,79	9	5,8	0,13	2	N.D	0,23	N.D		
Nitrogênio Kjeldahl	ug/L	0,14	1,5	<0,10	<0,10	11,2	<0,10	0,12	1,5	0,38	0,22	N.D	N.D		
Arsênio Total (µg/L)	ug/L	0,3	< 0,1	0,1	0,2	0,3	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2		
Cádmio Total (µg/L)	ug/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Chumbo Total (µg/L)	ug/L	4,2	1,8	9,3	< 0,5	1,7	0,5	5,1	2	149,2	< 0,5	< 0,5	0,9		
Cobalto Total (µg/L)	ug/L	1,9	0,8	3,5	9,7	14,6	6,1	2,8	1,1	6,3	2	1	1,1		
Cobre Total (µg/L)	ug/L	8	< 5	8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	14	< 5	< 5	< 5		
Cromo Total (µg/L)	ug/L	2,4	3,8	4,8	0,8	0,6	1	0,8	1,2	39,3	1,2	0,8	3,7		
Mercúrio Total (µg/L)	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Níquel Total (µg/L)	ug/L	4	3	6	1	2	3	1	7	19	2	4	4		
Alumínio Total (µg/L)	ug/L	130	53	217	10	73	37	105	60	608	< 5	11	165		
Cálcio Total (µg/L)	ug/L	22217	4749	4620	6689	4869	6976	2281	2415	5651	5752	5300	5657		
Ferro Total (µg/L)	ug/L	1940	702	4356	12594	9021	214	2168	851	2815	124	55	145		
Manganês Total (µg/L)	ug/L	78	36	103	1675	1445	456	80	33	94	162	57	25		
Potássio Total (µg/L)	ug/L	7993	3591	3330	3646	2955	3278	4918	5322	89272	1985	1833	2204		
Sódio Total (µg/L)	ug/L	87475	10777	8786	12734	13123	12401	7531	9712	16233	7296	8625	8195		
Carbofurano	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Aldicarbe	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Benzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Etilbenzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
m,p-Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
o-Xileno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Tolueno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Somatório de BTEX	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
Pentaclorofenol	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D		
pH	ug/L	6,38	7,09	6,99	5,97	5,89	6,01	5,65	5,75	5,99	5,74	5,81	5,99		
Temperatura de Campo	ug/L	18,8	29,5	25,1	24,5	27	25,3	21,2	25,2	24,7	24	23,3	25,7		
Potencial Redox	ug/L	216,8	216,1	211,3	125,7	131,5	145,1	210,9	215,6	217,7	203,9	204,8	217,5		
Condutividade	ug/L	174	170	179	133	185	197	127	135	148	86	98	102		
Turbidez	ug/L	7,1	15,2	25,9	5,1	11	3,1	10,4	1,8	16,1	N.D	N.D	N.D		
Oxigênio Dissolvido	ug/L	3,8	2,8	2,73	0,58	1,11	1,23	2,14	2,23	2,39	N.D	1,05	1,29		
Coliformes Termotolerantes	ug/L	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Presença	Ausência	Presença	Ausência		
<b>Legenda</b>															
<b>00</b>		<b>Concentração aumentou em relação a campanha anterior</b>													
<b>00</b>		<b>Concentração reduziu em relação a campanha anterior</b>													

Tabela 12 - Resultados Analíticos de Água Subterrânea (Comparativo de Campanhas de Monitoramento - Parte 2)

Parâmetros	Unidade	PM-07	PM-07	PM-07	PM-08	PM-08	PM-08	PM-09	PM-09	PM-09	PM-10	PM-10	PM-10	PM-11	PM-11	PM-11	PM-12	PM-12	PM-12
		1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha	1 campanha	2 campanha	3 campanha
Sólidos Dissolvidos Totais	ug/L	93	103	92	552	145	140	358	95	140	73	120	108	90	158	110	85	65	80
Sólidos Totais	ug/L	151	205	92	3723	413	184	9415	118	3117	815	478	171	126	824	174	132	1037	321
Alcalinidade Total	ug/L	56	73	44	105	69	71	362	60	100	60	75	48	70	125	69	25	56	21
Sulfato	ug/L	5	1	2	---	25	3	---	<1	---	8	3	4	<1	3	<1	<1	1	<1
Nitrato	ug/L	7,2	6,6	2,2	---	1,5	0,9	---	0,3	---	0,7	1,1	4,5	0,6	4,4	0,5	2,6	2,2	2,7
Nitrito	ug/L	0,03	0,03	0,03	---	0,03	0,03	---	0,04	---	0,04	0,05	0,02	0,04	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02
Nitrogênio Amoniacal	ug/L	N.D	<0,010	0,029	0,458	0,451	0,052	0,67	0,149	0,217	0,182	0,216	N.D	0,111	0,22	0,068	N.D	0,169	0,032
Cloreto	ug/L	3,9	0,18	N.D	26,2	0,83	47,5	25,3	1,26	2	15,1	0,27	1,5	2,9	1,46	N.D	3,4	1,18	2
Nitrogênio Kjeldahl	ug/L	N.D	5,1	0,22	---	1,5	0,17	---	4,6	---	<0,10	2,6	<0,10	0,13	4,6	<0,10	4,77	5,6	0,12
Arsênio Total (µg/L)	ug/L	0,1	0,9	0,1	4,3	0,1	0,2	15,5	0,4	0,3	3,4	1,9	<0,1	0,2	1,8	0,4	<0,1	<0,1	0,3
Cádmio Total (µg/L)	ug/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo Total (µg/L)	ug/L	0,8	8,1	6,3	26,2	0,5	1	61,4	<0,5	4,5	37,3	31,2	1,9	0,6	11,7	2	3	<0,5	22,7
Cobalto Total (µg/L)	ug/L	2	4,8	0,9	24,2	<0,5	1	428,9	44,1	28,6	61,4	38,3	1,1	12,8	50,7	120,7	2,8	0,6	4,8
Cobre Total (µg/L)	ug/L	<5	16	6	19	<5	<5	233	<5	10	64	41	<5	<5	21	5	6	<5	15
Cromo Total (µg/L)	ug/L	2,3	5,6	2	71	1,6	2	232,7	0,7	6	31,9	24,3	1,8	1,5	20,8	1,8	1,7	0,8	2,7
Mercúrio Total (µg/L)	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Níquel Total (µg/L)	ug/L	<1	13	6	37	1	5	759	24	31	78	49	5	3	53	31	1	<1	3
Alumínio Total (µg/L)	ug/L	173	1641	337	18276	707	267	44742	12	1117	9615	6741	209	54	3839	96	233	12	973
Cálcio Total (µg/L)	ug/L	9360	8868	8031	21615	6785	8265	77921	10923	3995	19686	12205	5582	8212	12693	8079	1871	2778	1623
Ferro Total (µg/L)	ug/L	519	3743	695	21179	419	352	34987	6279	2745	29382	18667	592	1365	4241	4292	504	43	2466
Manganês Total (µg/L)	ug/L	45	112	27	897	52	84	5165	2507	415	1640	968	32	1031	669	2295	128	33	185
Potássio Total (µg/L)	ug/L	2957	46505	3087	1582	654	757	7561	5538	413	1798	1313	552	6043	2024	4847	3583	3543	3812
Sódio Total (µg/L)	ug/L	8438	8961	4186	14663	16433	20162	119706	11302	5009	14428	13075	9643	11093	13671	8804	7591	9373	7091
Carbofurano	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Aldicarbe	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Benzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Etilbenzeno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
m,p-Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
o-Xileno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Tolueno	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Xilenos	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Somatório de BTEX	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Pentaclorofenol	ug/L	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
pH	ug/L	5,74	7,14	7,01	5,76	6,09	6,09	7,66	6,92	7,42	5,85	5,98	6,11	6,81	7,56	6,96	5,66	5,9	6,12
Temperatura de Campo	ug/L	23,5	24	28,3	25,7	27,4	26,8	23	25,4	26,7	23,8	26,9	23,2	24,7	24,3	25	24,1	28,8	23,9
Potencial Redox	ug/L	267	128,5	130,3	224,1	234,9	243,7	157,4	224,1	-13,9	167,7	164,3	167,8	-4,6	167	2,4	244,9	226,4	227,5
Condutividade	ug/L	140	152	173	120	208	225	649	336	526	156	158	169	344	535	328	110	116	129
Turbidez	ug/L	13,7	220	28,4	520	211	8,5	>1000	N.D	351	80,3	57,6	19,8	4,4	251	3,5	14,5	99,6	99,1
Oxigênio Dissolvido	ug/L	1,95	1,21	1,89	0,19	1,14	1,25	2,78	0,9	2,81	0,85	1,27	1,36	0,77	2,89	1,02	1,98	2,46	2,53
Coliformes Termotolerantes	ug/L	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Legenda	
00	Concentração aumentou em relação a campanha anterior
00	Concentração reduziu em relação a campanha anterior

## 6. Conclusões

Visando o atendimento ao Programa Ambiental “Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas” foi realizada a 3º Campanha Quadrimestral de amostragem dos 12 poços de monitoramento pré-existentes no entorno da futura barragem de Pedreira. O estudo visou avaliar a qualidade das águas subterrâneas através da análise das Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) predefinidas no Programa Ambiental e apresentou os seguintes resultados:

- ✓ Durante a campanha de amostragem, constatou-se que 02 dos 12 Poços de Monitoramento (PMs) existentes encontravam-se secos, e, portanto, não foram amostrados. Foram esses os PMs 05 e 06. Logo, a amostragem ocorreu em 10 dos 12 poços de monitoramento;
- ✓ Foram coletadas as amostras nos dias 03/02/2022, 16/02/2022 e 17/02/2022 em todos os 10 Poços de Monitoramento;
- ✓ Todas as amostras foram submetidas a análise dos parâmetros destacados na **Figura 3** do presente documento e tiveram seus resultados comparados com os valores de referência definidos pela Resolução CONAMA 396/08, Portaria 2.914/11 e DD 125/2021/E;
- ✓ Como parte dos resultados foi traçado o mapa Potenciométrico da área. Em termos hidrogeológicos foi possível concluir que os 10 poços de monitoramento amostrados estão localizados sob 09 aquíferos distintos e sem comunicação entre si;
- ✓ Os resultados analíticos foram emitidos nos dias 14/03/2022, 29/03/2022 e 31/03/2022 e apontaram concentração de parâmetros acima dos valores de referência de qualidade para o grupo de metais e em apenas 01 poço para coliformes termotolerantes;
- ✓ O metal Chumbo (Pb) foi o único encontrado em concentração superior ao estabelecido pela DD 125/2021/E, sendo considerado



como uma contaminação do lençol freático de origem antrópica, pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes. Foi traçada a pluma de contaminação de forma inferida para o referido metal nos poços PM-03 e PM-12;

- ✓ No comparativo com as VMPs da Resolução CONAMA 396/08, foi possível o enquadramento dos aquíferos identificados. O enquadramento variou entre as Classes 1, 2, 3 e 5, não havendo nenhum aquífero classificado nas Classes Especial e Classe 4;
- ✓ No comparativo com a Portaria 2.914/11 constatou-se que somente o poço PM-04 apresentou padrão de potabilidade, todos os outros poços amostrados apresentaram presença de algum metal acima do Valor Máximo Permitido (VMP), portanto, fora do padrão de potabilidade estabelecido pela portaria;
- ✓ Em comparativo com a campanha anterior realizada no período de seca no mês de Setembro/2021, constatou-se:
  - Não houve uma elevação considerável, nem redução, ficando essa variação de equilibrada entre os PMs amostrados. Pode-se notar uma tendência a recuperação de altas concentrações de metais, devido a movimentação do aquífero e o período de cheia, o que poderá ser confirmado em nova amostragem quadrimestral em junho/22. A contaminação por metais perante a DD 125/2021/E permaneceu somente para o composto Chumbo (Pb);
  - Com relação ao enquadramento dos aquíferos, houve melhora na classificação dos aquíferos identificados nos PM-04 e PM-10, e piora no aquífero do PM-12;
  - Quanto a potabilidade na primeira campanha nenhum poço apresentou padrão de potabilidade, na segunda os poços e



PM-12 e PM-04 apresentaram padrão de potabilidade e na atual campanha somente o PM-04 apresentou potabilidade;

- Em um contexto geral considera-se que existe uma flutuação de concentração de metais na água subterrânea, conforme a variação do lençol freático nos períodos de seca e de cheia, considerando-se que um próximo monitoramento a ser realizado entre maio/junho poderá apresentar aumento na presença de metais na água subterrânea.





## 7. Recomendações

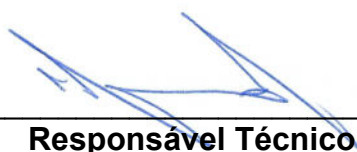
Diante do exposto, recomenda-se:

- Manter o monitoramento ambiental da qualidade das águas subterrâneas, conforme preconizado no Programa Ambiental “Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas”;
- Restringir o uso das águas subterrâneas em poços de captação para consumo humano no entorno dos poços onde a potabilidade não foi atingida;
- Caso haja necessidade de algum uso preponderante definido na CONAMA 396/08, este deve ser previamente avaliado quanto aos resultados analíticos para avaliar a necessidade de tratamento da água subterrânea, antes de sua utilização.



## 8. Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pelo presente estudo é composta pelos seguintes consultores especializados:



---

**Responsável Técnico**  
Pedro H. S. Sampaio  
Engº. Ambiental e Sanitarista  
CREA-SP: 506.954.368.2



## 9. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2010. NBR 15.487 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Método de purga. Julho de 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2007. NBR 15.495-1 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 1: projeto e construção. Versão Corrigida. Maio de 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2007. NBR 15.495-2 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 2: desenvolvimento. Agosto de 2008.

ASTM - *American Society for Testing and Materials*. D5903/96. *Standard Guide for Planning and Preparing for a Groundwater Sampling da American Society for Testing and Materials*, 2001.

ASTM - *American Society for Testing and Materials*. D6771-2. *Standard Practice for Low-Flow Purging and Sampling for Wells and Devices Used for Ground-Water Quality Investigation*.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E**. p. 34. São Paulo, SP, 22 jun. 2007. Dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/45/2015/07/DD-103-07-C-E-Procedimento-para-Gerenciamento-de-%25C3%2581reas-Contaminadas.pdf>>. Acesso em: 10 outubro 2017.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. Disponível em:



<<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/manual-de-gerenciamento> >.

Acesso em: 07 outubro 2017.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Decisão de Diretoria Nº 038/2017/c.** Ed. 127. p. 47-52. São Paulo, SP, 07 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2014/12/DD-038-2017-C.pdf>>. Acesso em: 07 outubro 2017.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Decisão de Diretoria Nº 310/2014/E/C/I.** São Paulo, SP, 21 out. 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2014/12/DD-310-2014.pdf>>. Acesso em: 07 outubro 2017.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lista Holandesa de valores de qualidade do solo e da água subterrânea – Valores STI.** São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/11/6530.pdf>>. Acesso em: 07 outubro 2017.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decisão de Diretoria Nº 256/2016/E.** Ed. 126. p. 55-56. São Paulo, SP, 22 nov. 2016. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2014/12/DD-256-2016-E-Valores-Orientadores-Dioxinas-e-Furanos-2016-Intranet.pdf>>. Acesso em: 10 outubro 2017.

SÃO PAULO (Estado) Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013. Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 22 de out. 2013.



Cliente: BP KPE-CETENCO.

Projeto: Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea (3º monitoramento)

Endereço: Barragem de Pedreira

## Anexo I – Perfis dos Poços de Monitoramento

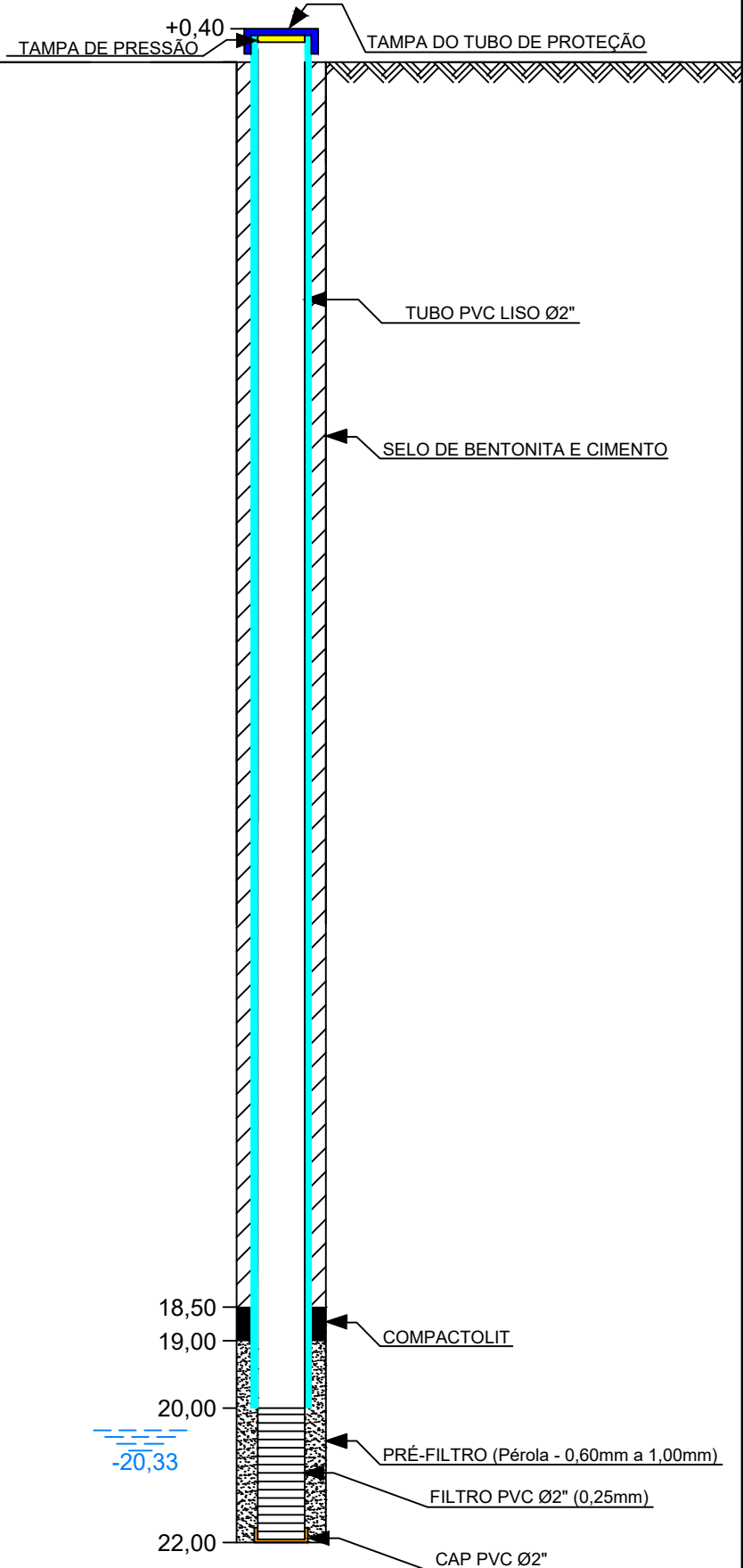


Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 23/11/2020	Des. ta W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2020-0694
------------	------------------	---------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-01</b>	Início: 24/10/2020	Término: 09/11/2020
------------------------------------	--------------------	---------------------



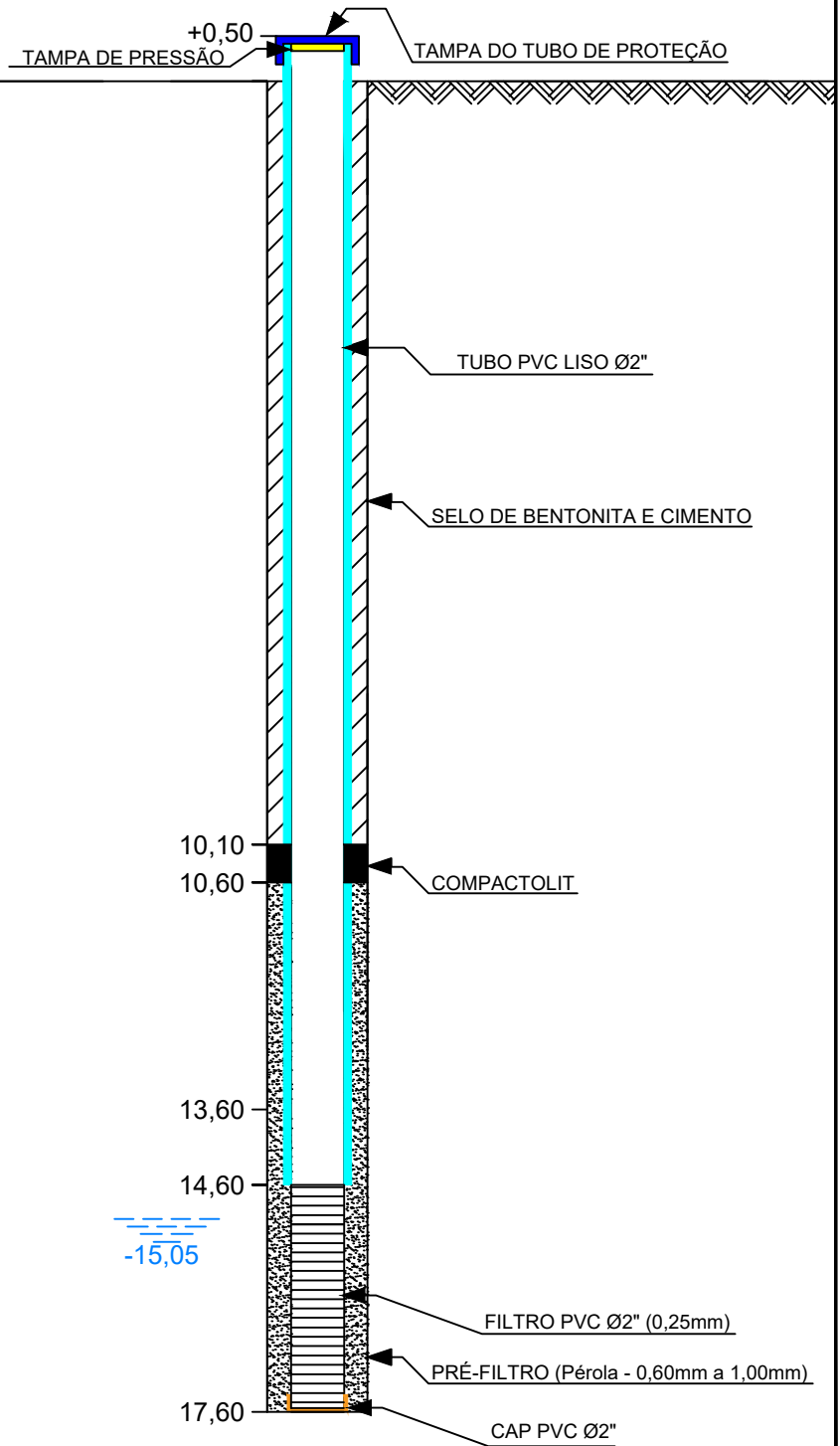
Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 14/12/2020	Des. <sup>ta</sup> W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2020-0710
------------	------------------	--------------------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-02</b>	Início: 27/10/2020	Término: 01/12/2020
------------------------------------	--------------------	---------------------



Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

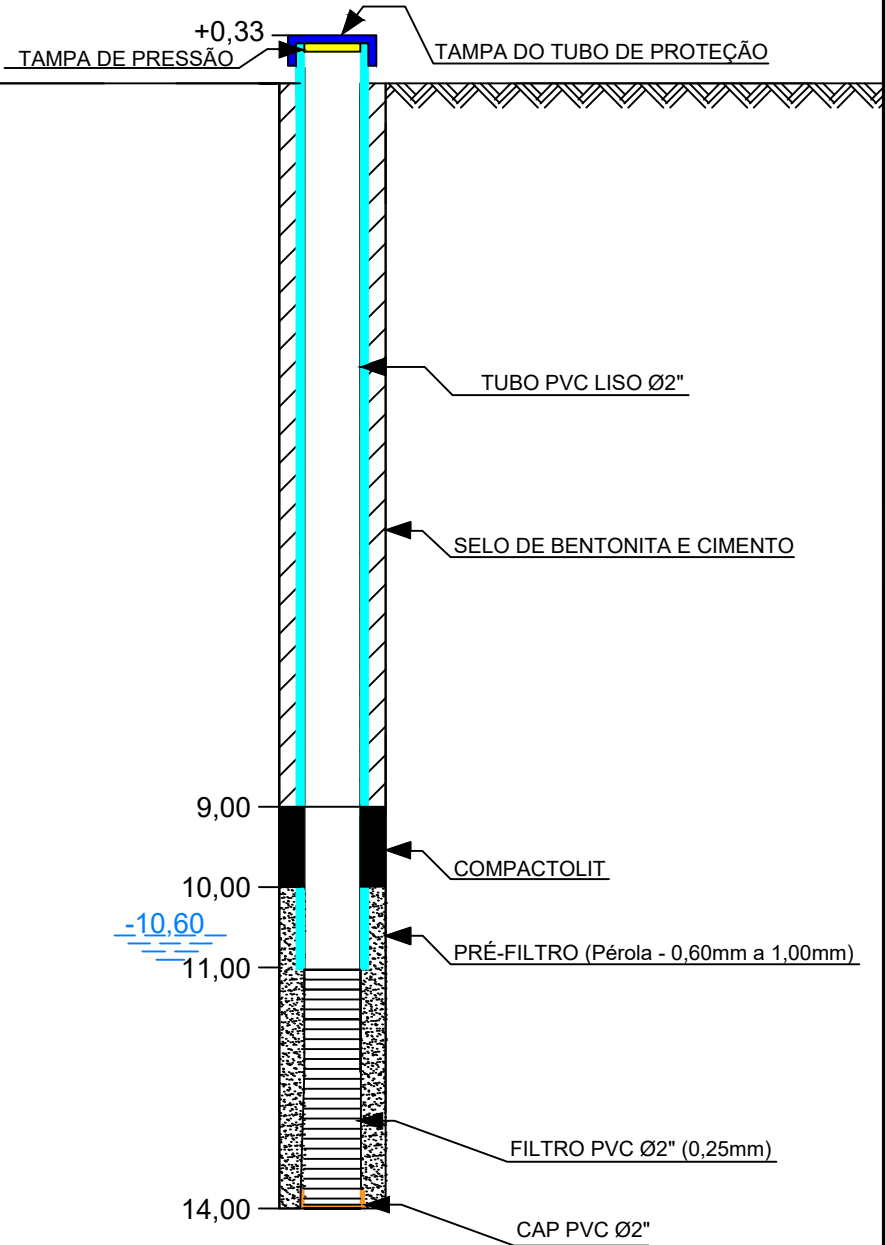
SEM ESCALA Data: 21/12/2020 Des. ta W.F.S Geol. Aluísio da Silva Ramos  
 CREA 5063849625

Des.nº **L2020-0711**

**POÇO DE MONITORAMENTO PM-03**

Início: 27/10/2020

Término: 03/12/2020



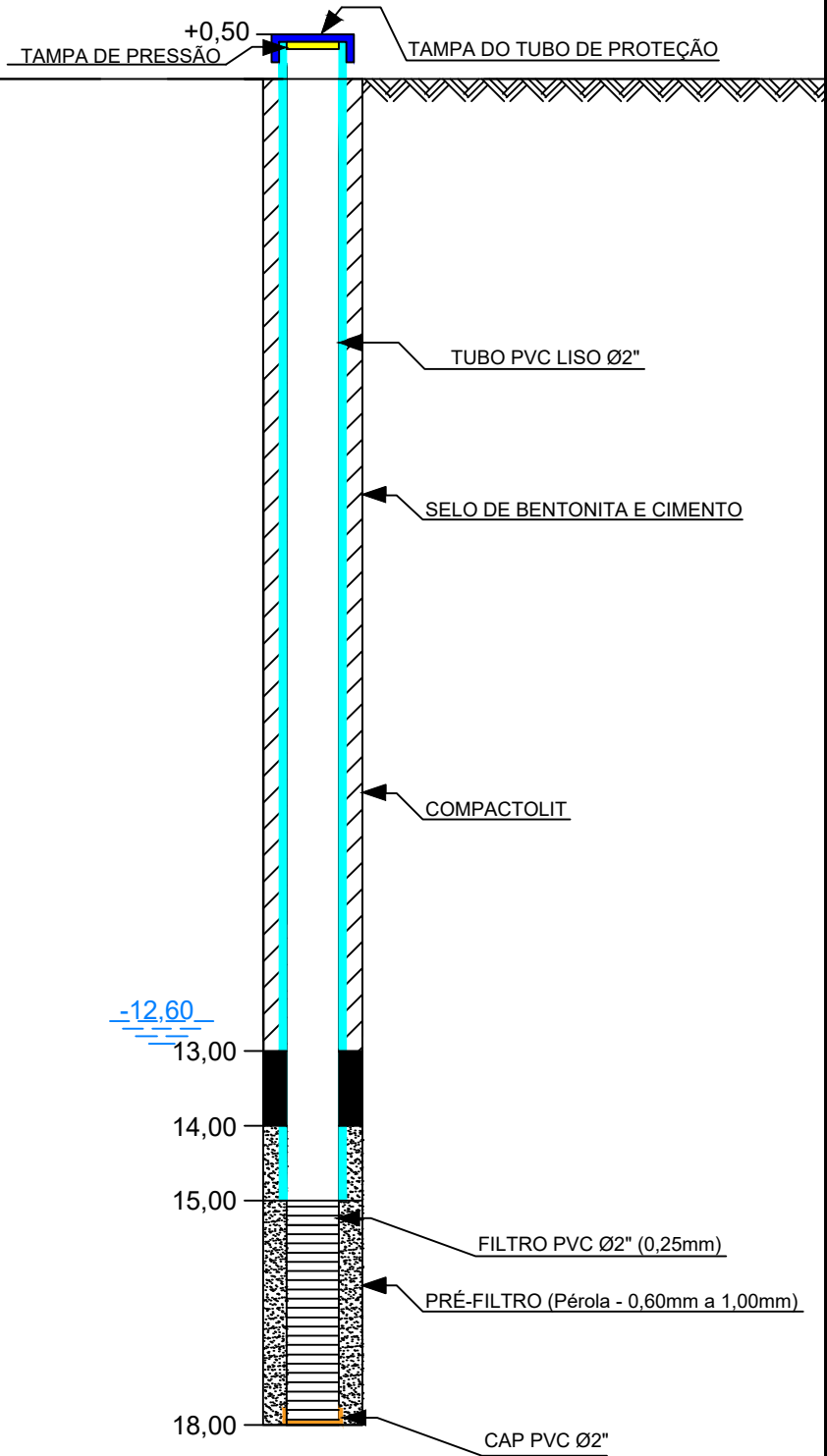


Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 19/01/2021	Des. <sup>ta</sup> W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2021-0003
------------	------------------	--------------------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-04</b>	Início: 13/01/2021	Término: 15/01/2021
------------------------------------	--------------------	---------------------



Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

Local BARRAGEM - PEDREIRA / SP

SEM ESCALA

Data: 25/01/2021

Des.ª W.F.S

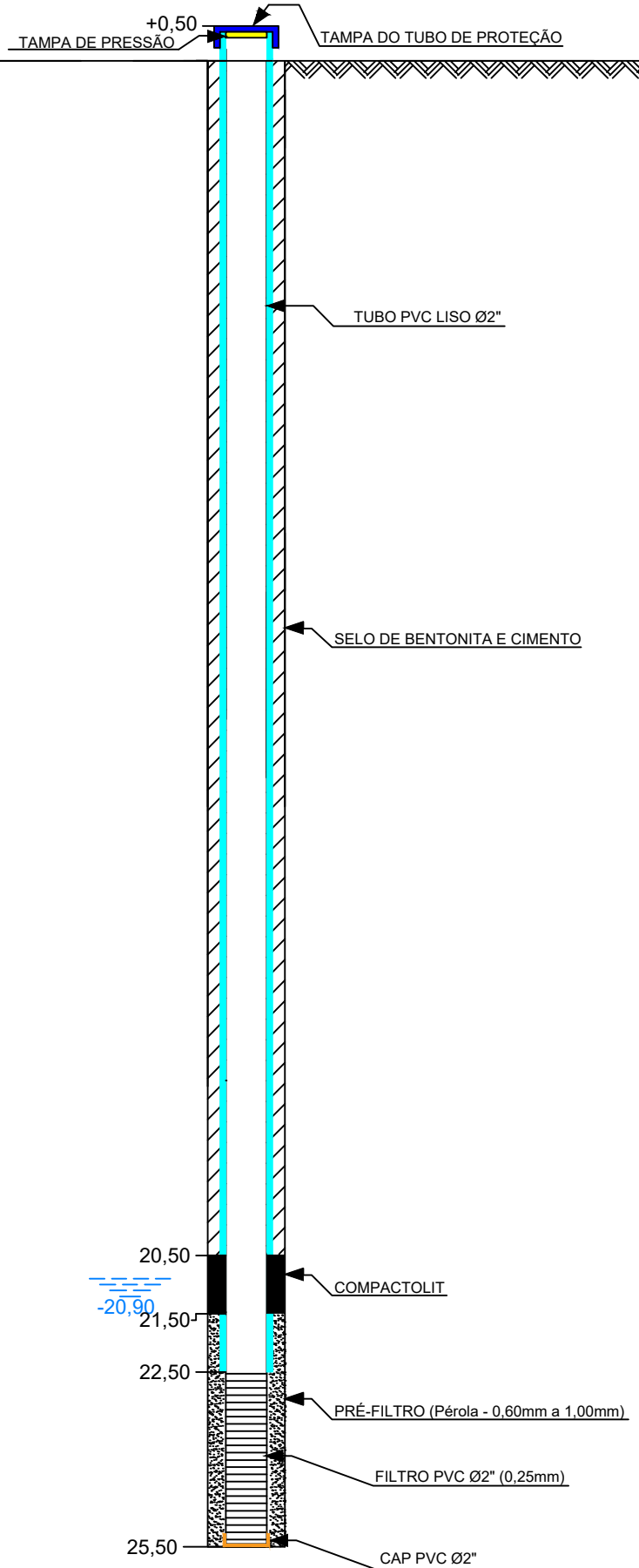
Geol. Aluísio da Silva Ramos  
 CREA 5063849625

Des.nº L2021-0004

POÇO DE MONITORAMENTO PM-05

Início: 19/01/2021

Término: 21/01/2021



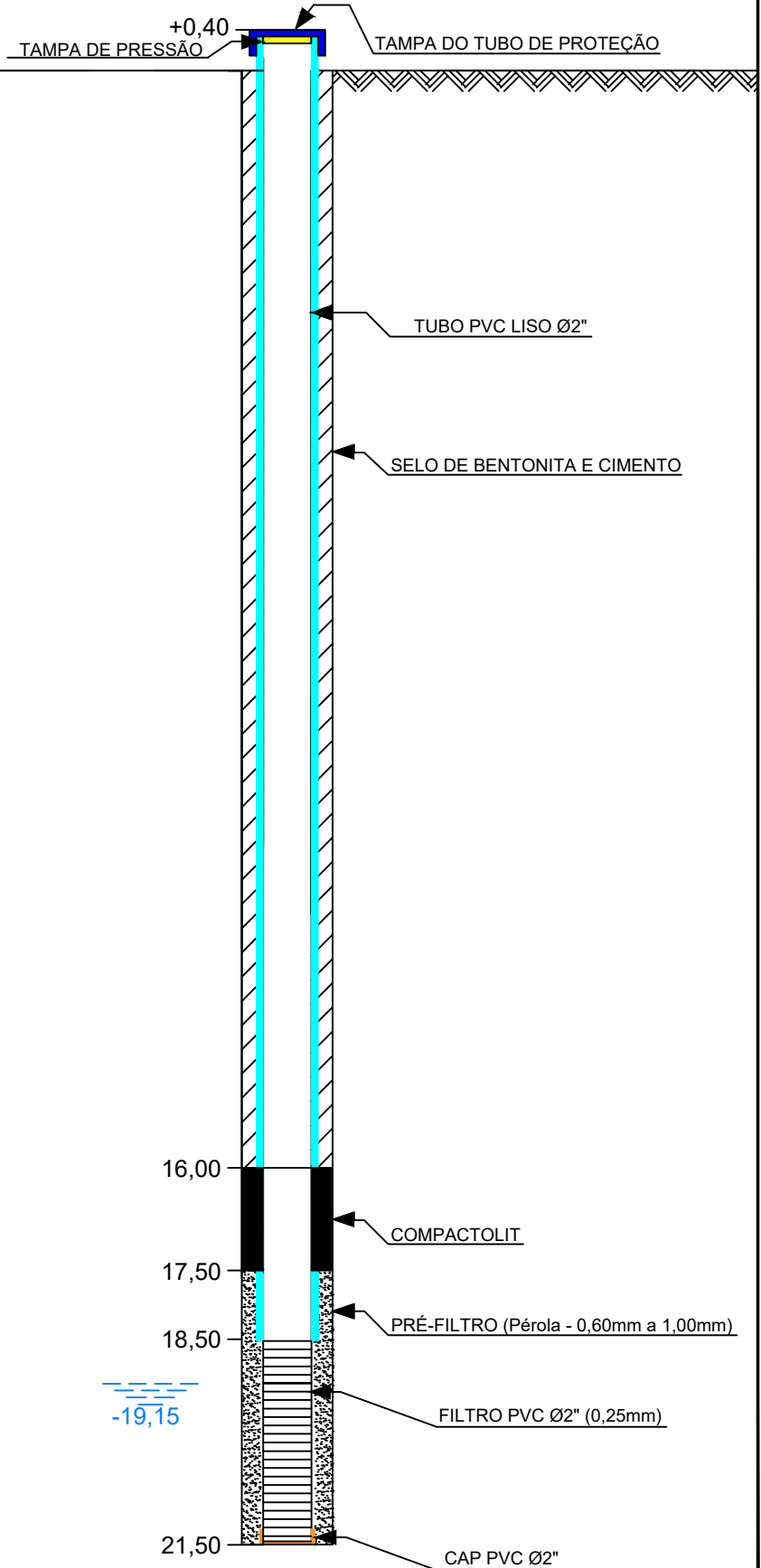
Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 21/12/2020	Des. <sup>ta</sup> W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2020-0735
------------	------------------	--------------------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-06</b>	Início: 07/12/2020	Término: 10/12/2020
------------------------------------	--------------------	---------------------



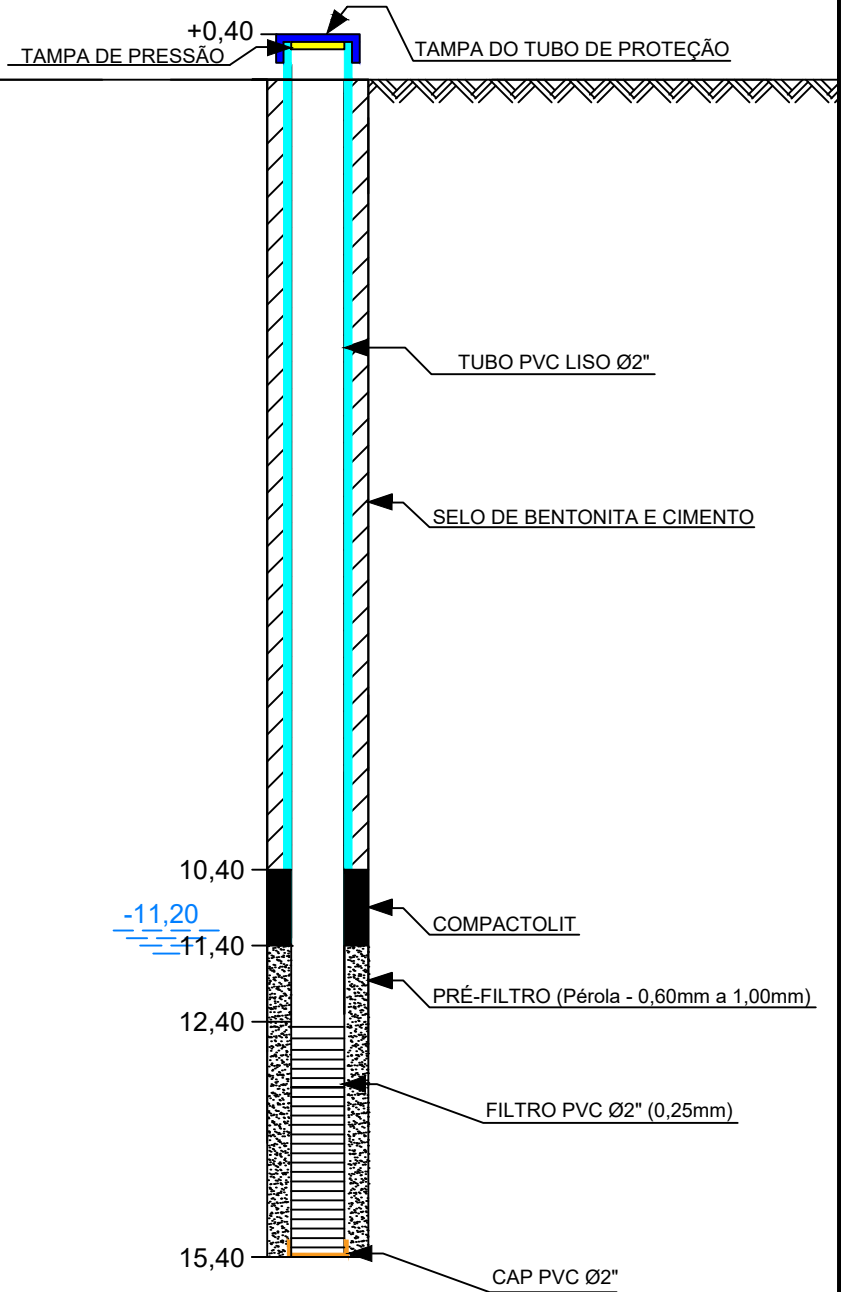
Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 02/02/2021	Des. <sup>ta</sup> W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2021-0008
------------	------------------	--------------------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-07</b>	Início: 23/01/2021	Término: 28/01/2021
------------------------------------	--------------------	---------------------



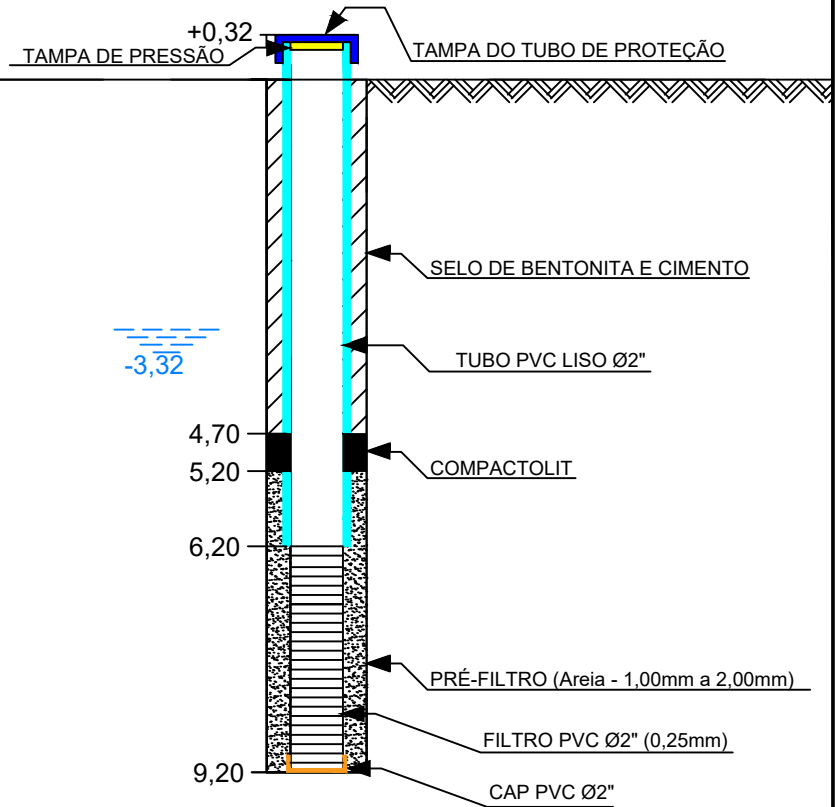
Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO**

Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA | Data: 29/03/2021 | Des. <sup>ta</sup> W.F.S | Geol. Aluísio da Silva Ramos  
CREA 5063849625 | Des.nº L2020-0080

**POÇO DE MONITORAMENTO PM-08** | Início: 04/03/2021 | Término: 05/03/2021



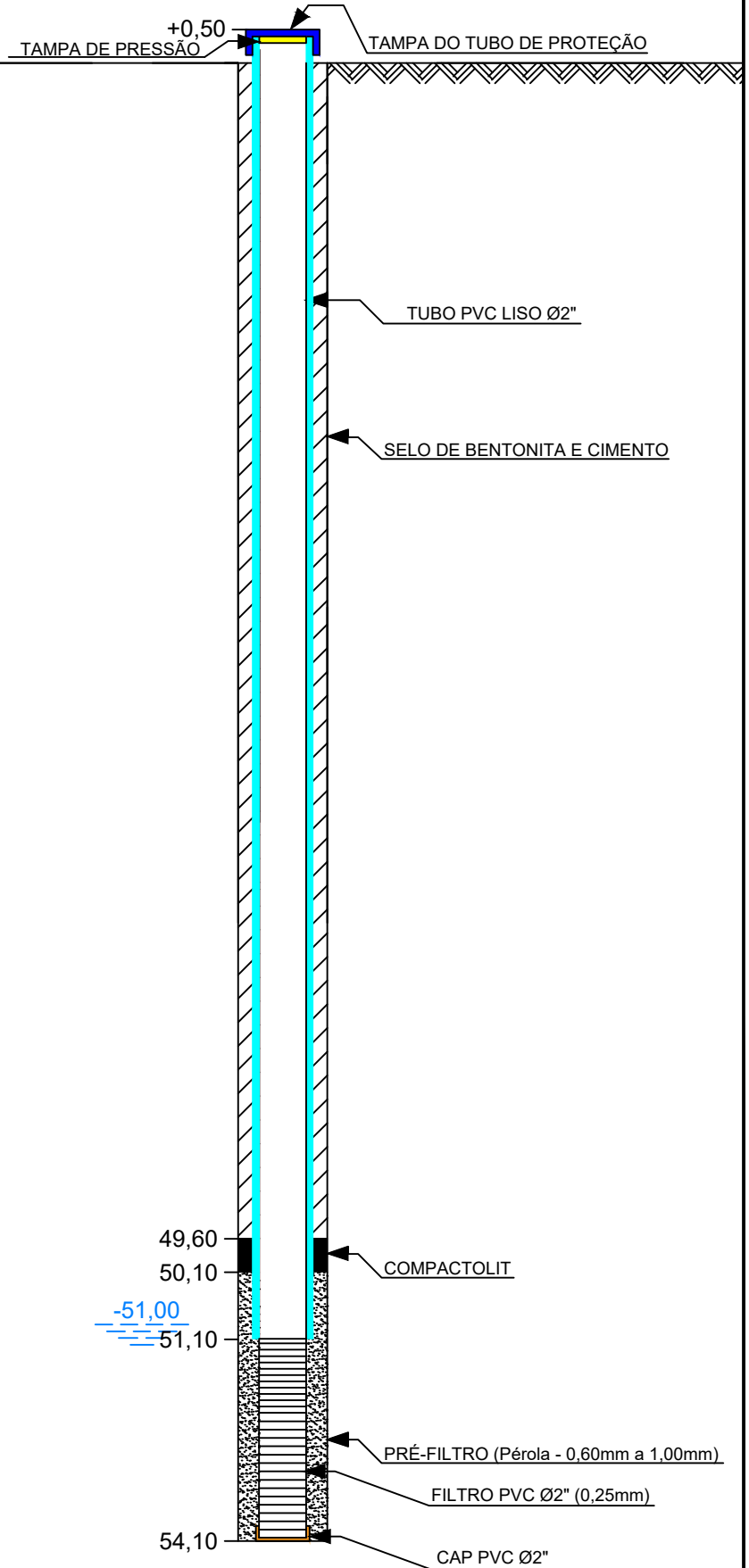
Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO

Local BARRAGEM - PEDREIRA / SP

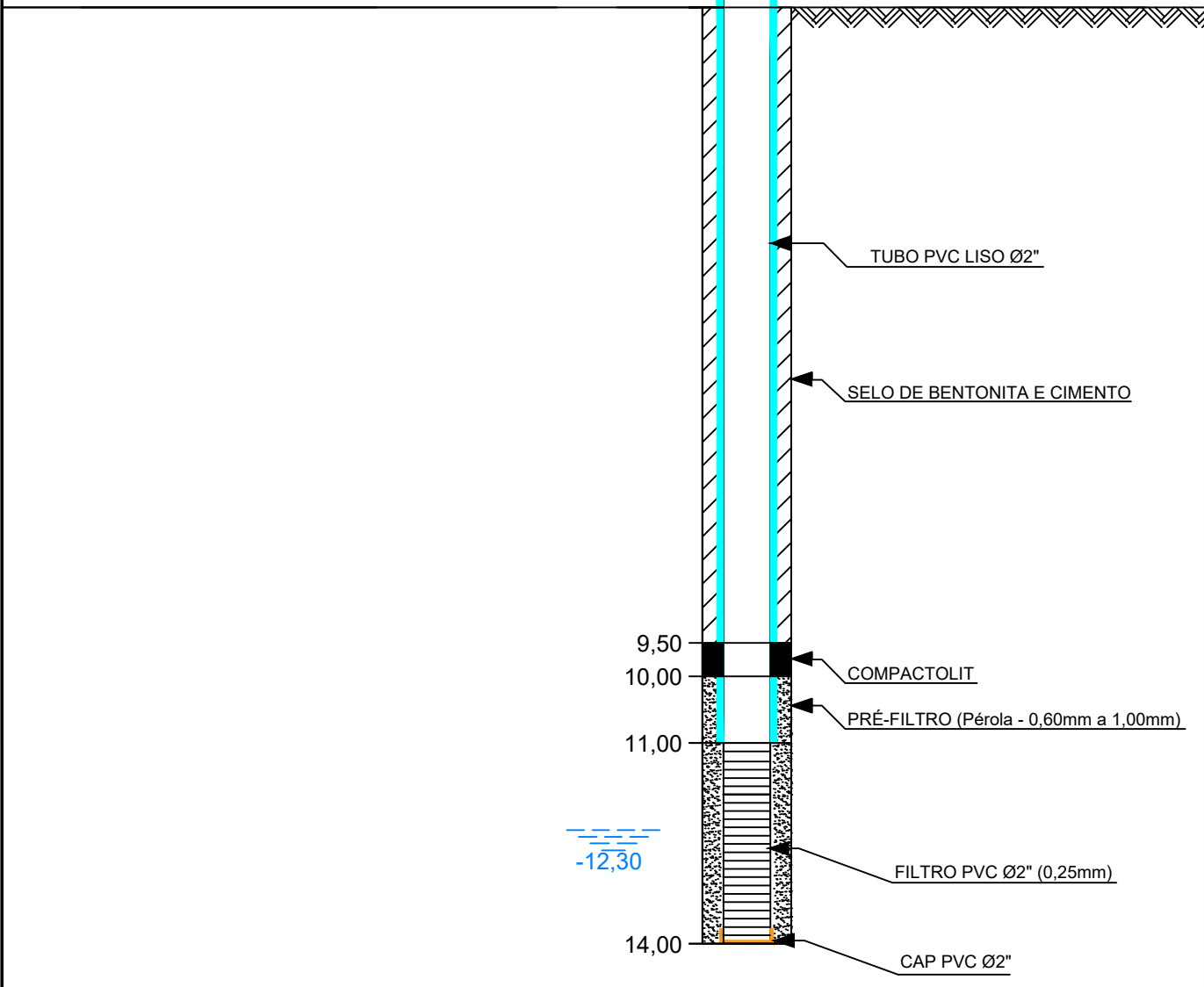
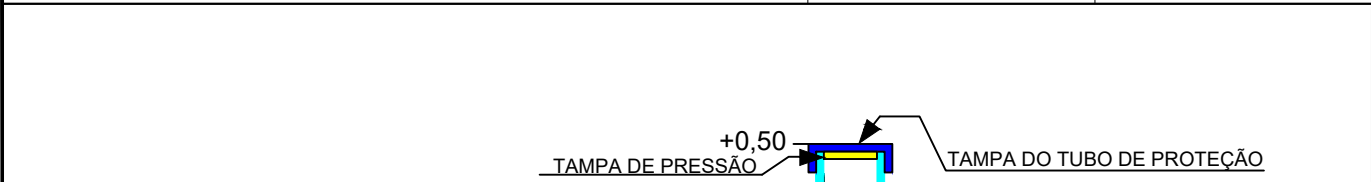
SEM ESCALA Data: 30/03/2021 Des. <sup>ta</sup> W.F.S Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625 Des.nº L2021-0081

POÇO DE MONITORAMENTO PM-09 Início: 24/03/2021 Término: 25/03/2021



Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente		CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO			
Local		BARRAGEM - PEDREIRA / SP			
SEM ESCALA	Data:	19/01/2021	Des. ta	W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625
Des.n°		L2020-0736			
POÇO DE MONITORAMENTO PM-10			Início:	15/12/2020	Término: 18/01/2021



Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO**

 Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**

SEM ESCALA	Data: 04/03/2021	Des. <sup>ta</sup> W.F.S	Geol. Aluísio da Silva Ramos CREA 5063849625	Des.n° L2020-0056
------------	------------------	--------------------------	---	-------------------

<b>POÇO DE MONITORAMENTO PM-11</b>	Início: 03/02/2021	Término: 23/02/2021
------------------------------------	--------------------	---------------------

+0,45  
 TAMPA DE PRESSÃO TAMPA DO TUBO DE PROTEÇÃO

TUBO PVC LISO Ø2"

SELO DE BENTONITA E CIMENTO

-22,00

23,30  
 23,80  
 COMPACTOLIT

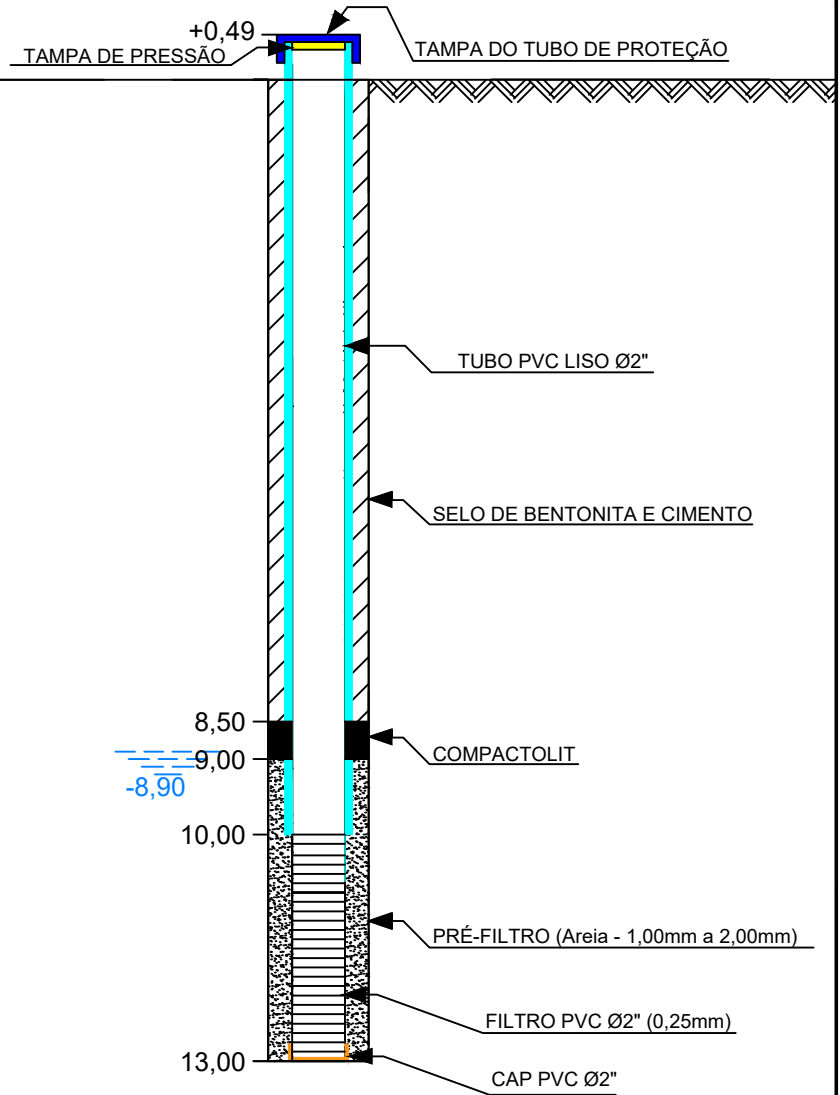
24,80  
 PRÉ-FILTRO (Areia - 1,00mm a 2,00mm)

FILTRO PVC Ø2" (0,25mm)

27,80  
 CAP PVC Ø2"

Perfuração executada com equipamento rotativo diamantado, com diâmetro de 4" (HW).



Cliente **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO**Local **BARRAGEM - PEDREIRA / SP**SEM ESCALA | Data: 22/03/2021 | Des. ta **W.F.S** | Geol. Aluísio da Silva Ramos  
CREA 5063849625 | Des.n° **L2020-0069****POÇO DE MONITORAMENTO PM-12** | Início: 02/03/2021 | Término: 03/03/2021Perfuração executada com equipamento rotativo  
diamantado, com diâmetro de 4" (HW).

Cliente: BP KPE-CETENCO.

Projeto: Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea (3º monitoramento)

Endereço: Barragem de Pedreira

## Anexo II – Laudos Analíticos e Cadeias de Custódia



**RELATÓRIO DE ENSAIO: 16599/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP KPE-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM-01	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1821038
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 03/02/2022 11:00
Data de emissão do R.E.: 31/03/2022	Data de recebimento: 03/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	35	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	1,5	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,01	---	0,088	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	<0,10	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	77	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	130	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	24	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	8,0	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,04	---

Metais
Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8786	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	217	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	3330	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	4620	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	4,8	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	103	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	4356	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	3,5	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	6	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	8	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,1	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	9,3	10,0

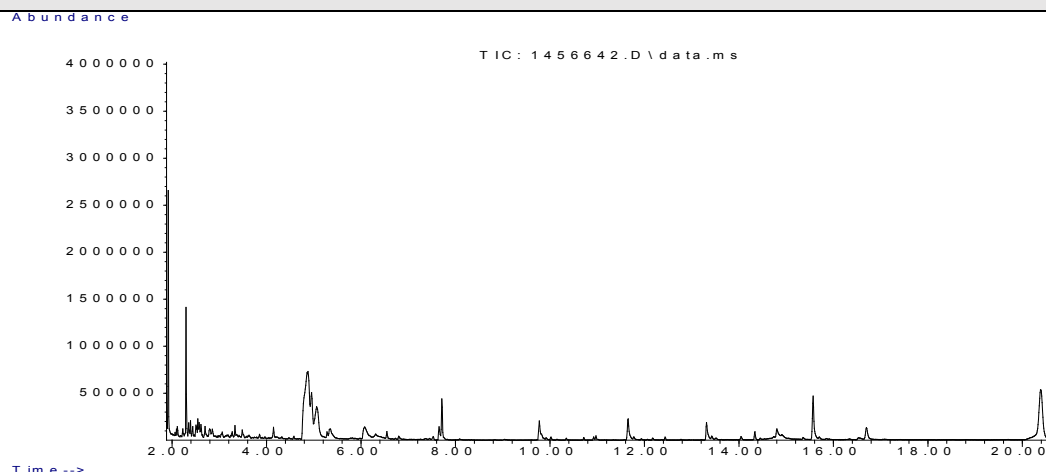
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

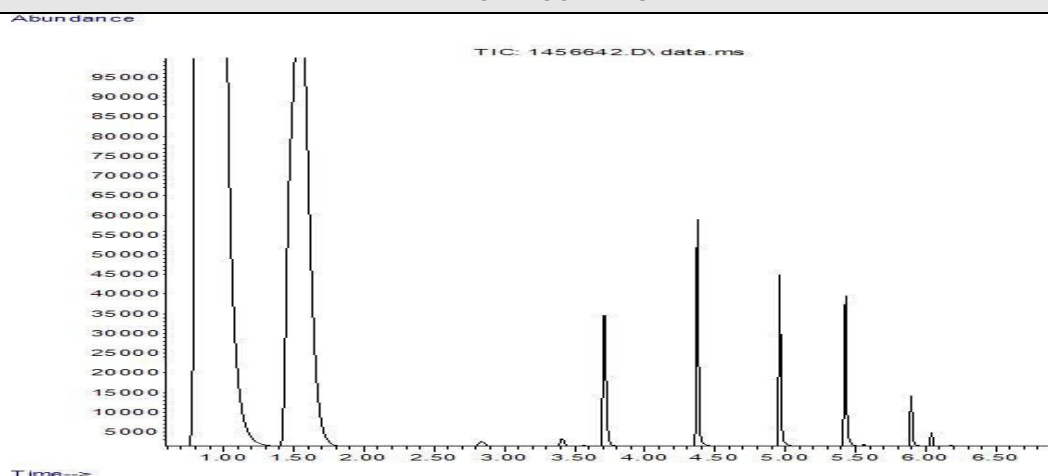


**BTEX**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

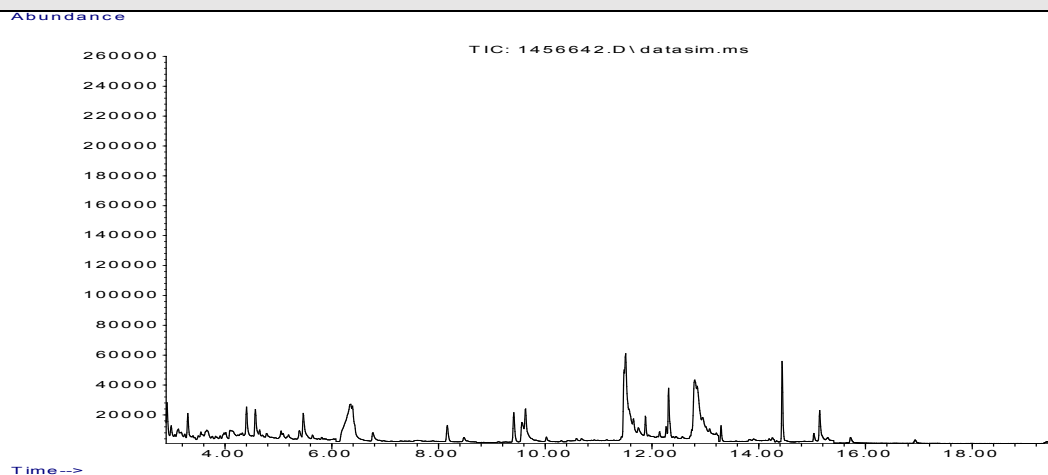


**SVOC**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,99	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	25,1	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	211,3	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	179,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	25,9	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	2,73	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	N.A	---	1,1	---	Ausência	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	87	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	72	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	116	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
Hexaclorobenzeno	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022
Carbofurano	1769831	%	94	70 - 130	1951/2022
Heptacloro	1769831	%	97	70 - 130	1951/2022
Cis-Clordano (alfa)	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
DDD	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769831	%	94	70 - 130	1951/2022
Trans Permetrina	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Molinato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dementon - O	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dementon - S	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trifluralina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Alfa-HCH	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Gama-HCH (Lindano)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Delta-HCH	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Hexaclorobenzeno	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbofurano	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Simazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Atrazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022

Terbufós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diazinona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Disulfoton	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorotalonil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propanil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metil Paration	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Parationa etílica	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Alacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbaril	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Heptacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Heptacloro Epóxido	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Malation	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metolacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorpirifós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorpirifós-oxon	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Pendimetalina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trans-Clordano (gama)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Cis-Clordano (alfa)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan Alfa	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan Beta	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan sulfato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Profenofós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDE	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDD	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDT	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dieldrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin Aldeído	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin Cetona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Etion	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tebuconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metoxicloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Gution (azinhos metil)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trans Permetrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Cis Permetrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
3-Hidroxicarbofurano	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe Sulfona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Bendiocarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metiocarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metomil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Oxamil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propoxur	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Promecarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Benzidina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Mancozebe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Paration	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dioxicarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metolcarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Mexacarbato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiodiocarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diuron	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbendazim	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Benomil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ametrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ciproconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Difenoconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dimetoato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ometoato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Epoxiconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Fipronil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Flutriafol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Hidroxi-Atrazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Etileno Uréia (ETU)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Acefato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Paraquate	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Picloram	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propargito	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Protioconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Proticonazol Destio	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiametoxam	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiodcarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiram	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metribuzim	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1769830	%	100	1951/2022



LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1769740	%	92	70 - 130	1949/2022
Fluoreno	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Fenantreno	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
Antraceno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Pireno	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Benzo(a)pireno	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
Hexaclorobenzeno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Dimetilftalato	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Dietilftalato	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2-Clorofenol	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
2,4-Diclorofenol	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
2,6-Diclorofenol	1769740	%	91	70 - 130	1949/2022
2,4,5-Triclorofenol	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Pentaclorofenol	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1769740	%	99	70 - 130	1949/2022
PCB 28 - 2,4,4'-Triclorobifenil	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenila	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2-Metilnaftaleno	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
Alfa-HCH	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
DDD	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Carbofurano	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Acenaftileno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Acenafteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fluoreno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fenantreno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(a)antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022

Criseno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(b)fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(k)fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(a)pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Hexaclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dimetilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dietilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Di-n-Octilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-Clorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,6-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4,6-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4,5-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,5-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Pentaclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 28 - 2,4,4'-Triclorobifenil	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'-Tetraclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5-Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-Metilnaftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1-Metilnaftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Aldrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Alfa-HCH	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Gama-HCH (Lindano)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
3,4-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022

DDE	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
DDD	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
DDT	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan Alfa	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan Beta	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan sulfato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dieldrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dibutilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Carbofurano	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzidina	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Delta-HCH	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,3-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,4-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Aroclor 1254	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1769739	%	100	1949/2022

LCS - BTEX					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Etilbenzeno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
m,p-Xilenos	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
o-Xileno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Tolueno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022

Branco do Método - BTEX				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Etilbenzeno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
m,p-Xilenos	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
o-Xileno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Tolueno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1770608	%	100	1989/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1782570	%	108	80 - 120	2496/2022
Berílio (Be)	1782570	%	100	80 - 120	2496/2022
Boro (B)	1782570	%	118	80 - 120	2496/2022
Sódio (Na)	1782570	%	112	80 - 120	2496/2022
Magnésio (Mg)	1782570	%	115	80 - 120	2496/2022
Alumínio (Al)	1782570	%	116	80 - 120	2496/2022
Fósforo (P)	1782570	%	104	80 - 120	2496/2022
Potássio (K)	1782570	%	119	80 - 120	2496/2022
Cálcio (Ca)	1782570	%	87	80 - 120	2496/2022
Titânio (Ti)	1782570	%	101	80 - 120	2496/2022
Vanádio (V)	1782570	%	99	80 - 120	2496/2022
Cromo (Cr)	1782570	%	101	80 - 120	2496/2022
Manganês (Mn)	1782570	%	103	80 - 120	2496/2022
Ferro (Fe)	1782570	%	115	80 - 120	2496/2022
Cobalto(Co)	1782570	%	93	80 - 120	2496/2022
Níquel (Ni)	1782570	%	97	80 - 120	2496/2022
Cobre (Cu)	1782570	%	101	80 - 120	2496/2022
Zinco (Zn)	1782570	%	118	80 - 120	2496/2022
Arsênio (AS)	1782570	%	103	80 - 120	2496/2022
Selênio (Se)	1782570	%	107	80 - 120	2496/2022
Estrôncio (Sr)	1782570	%	100	80 - 120	2496/2022
Molibdênio (Mo)	1782570	%	93	80 - 120	2496/2022
Prata (Ag)	1782570	%	99	80 - 120	2496/2022
Cádmio (Cd)	1782570	%	99	80 - 120	2496/2022
Estanho (Sn)	1782570	%	102	80 - 120	2496/2022
Antimônio (Sb)	1782570	%	94	80 - 120	2496/2022
Bário (Ba)	1782570	%	100	80 - 120	2496/2022
Tálio (Tl)	1782570	%	92	80 - 120	2496/2022
Chumbo (Pb)	1782570	%	98	80 - 120	2496/2022
Urânio (U)	1782570	%	93	80 - 120	2496/2022
Enxofre (S)	1782570	%	115	80 - 120	2496/2022
Silício (Si)	1782570	%	93	80 - 120	2496/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1785340	%	111	80 - 120	2606/2022

**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  
CE(l)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio  
Clp(l)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 28.383.198/0005-82.  
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: d458ce87f45d8aedb368ee854b94c65d  
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 4202/2022. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### **Prazo de Retenção da(s) amostras(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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C

Alcalinidade: SMWW 2320 B

Cloreto: SMWW 4500-CI- B

Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017

Condutividade: SMWW 2510 B

Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific

Nitrito: SMWW 4500 NO2- B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F

Nitrogênio Kjeldhal: SMWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method

Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G

pH: SMWW 4500-H B

Potencial Redox: SMWW 2580

Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C

Sólidos Totais: SMWW 2540 B

Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E

SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C

Temperatura de Campo: SMWW 2550B

Turbidez: SMWW 2130B

Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

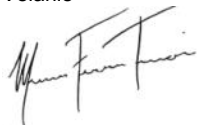
Este relatório de ensaio substitui o N° 16599/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Soane de Sá Rodrigues

Relatório revisado por: Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Bruna Pina, Lucas Santos Manzieri, Juliana Velanie

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 16599/2022-1.1

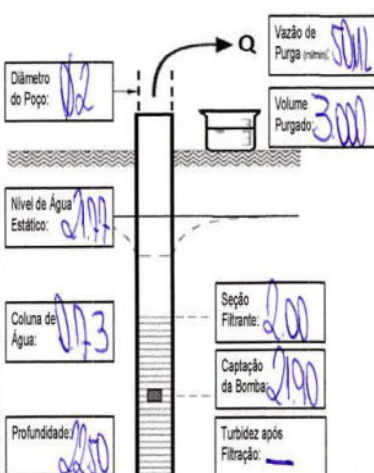
Cliente: CONSORCIO BP KPE-CETENCO	
Data de recebimento: 03/02/2022	
Código: 1821038	Identificação da Amostra: PM-01

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	INFRAVERMELHO
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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: Vinicius Souza
--

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA				PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-8619 / 2567-3871 Visite: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimica.com.br Administrativo São Paulo (11) 2289-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8810 (21) 97177-4543		<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL				42002	3	1862/2021	03/02/2021	CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S ( ) N
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		MÉTODOS UTILIZADOS EM CAMPO			INFORMAÇÕES RELEVANTES			
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-24-Método de Amostragem	Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min					
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea	Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min					
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade	Rebaixamento do NLA: MÁXIMO de 25 cm					
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez	Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo					
Objetivo/Legislação: DD 266		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro						
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA								
Identificação: PM.01 / 01456642		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)	
Fase Livre: 1/10		11:00	21,80	6,99	211,3	2,73	179	25,1	25,9	
Matriz da amostra: ( ) Água Subterrânea ( ) Água Reagente										
Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 30										
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (purga)										
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 601,68										
12,57 ml x (comprimento da mangueira) 24 m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (bomba)										
Área do Poço m² (Ap = π x r²) Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008										
Volume Estagnado (L) = 4,46 (línea do poço m³) 0,002 x (coluna de água m) 0,13 x 1000										
										
PARÂMETROS DE LABORATÓRIO		OBSERVAÇÕES								
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total		CENTRO DE BILOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198/0001-69 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 03/02/2021 Remociação								
Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)										
Cloroeto / Sulfato / Nitrogênio Amomiacal / Nitrito / Nitrato										
Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)										
Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)										
Nº FRASCOS : 11										
INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE										
*Água reagente: Proposta 1080/2017					*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial					
*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções					*Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Registro cadastro armazenamento e controle das amostras					
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM			EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
Supervisor: NATALIA SANITA	Coletor: ANTONIO	Transportador: ANTONIO	Placa Veículo:	( ) VOL. DETERMINADO	TAG: 1862-010					
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS			( ) BAIXA VAZÃO	TAG: 1862-015		
Nome:	Data:	Recebido por:	Data:	Horas:	(x) PURGA MÍNIMA	TAG: 1862-018				
Ass:	Temperatura de Recobimento: 25 °C			( ) OUTROS:	TAG:					



**RELATÓRIO DE ENSAIO: 23188/2022 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP KPE-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM 02	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1456644
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 16/02/2022 08:09
Data de emissão do R.E.: 14/03/2022	Data de recebimento: 16/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	31	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	9,0	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,060	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	<0,10	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	80	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	113	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	3	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	5,4	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,03	---

Metais
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	12401	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	37	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	3278	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	6976	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,0	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	456	---

Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	< 0,1	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	0,5	10,0
Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	214	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	6,1	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	3	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	< 5	2000

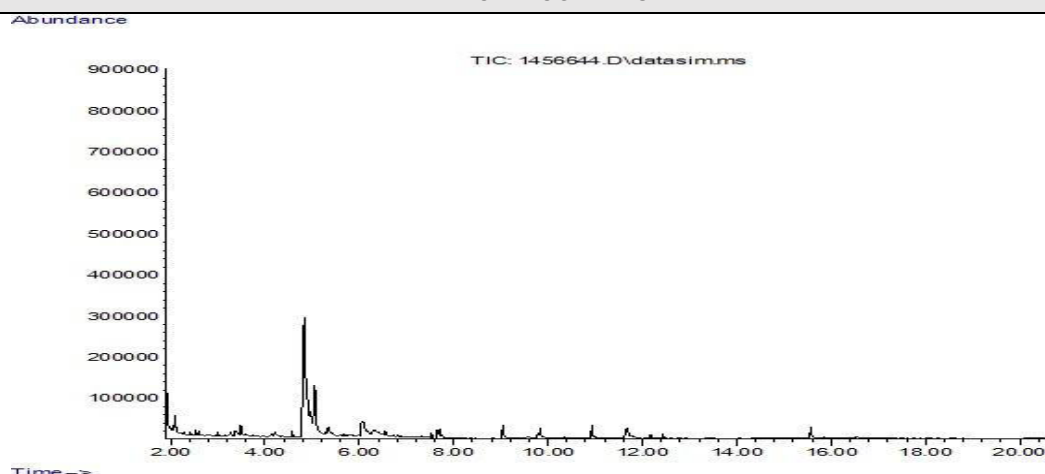
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

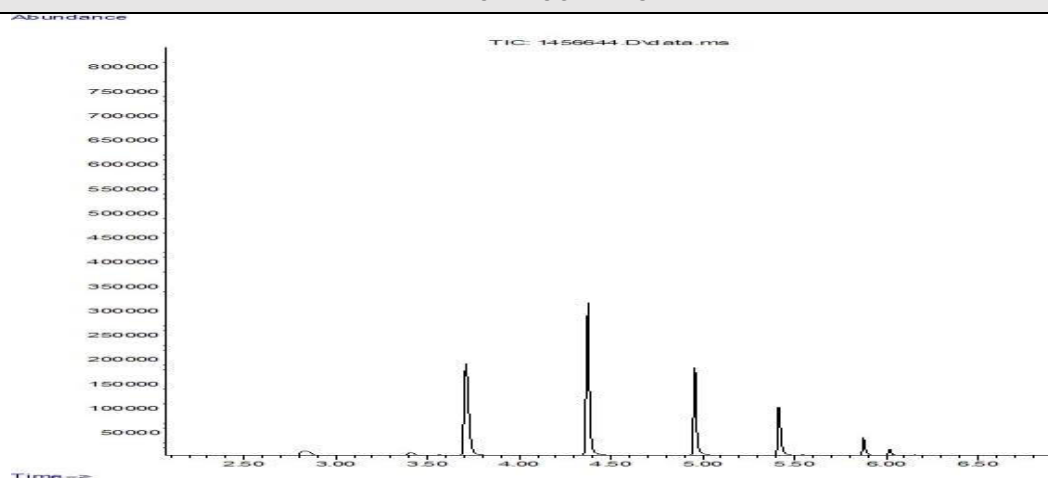


**BTEX**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

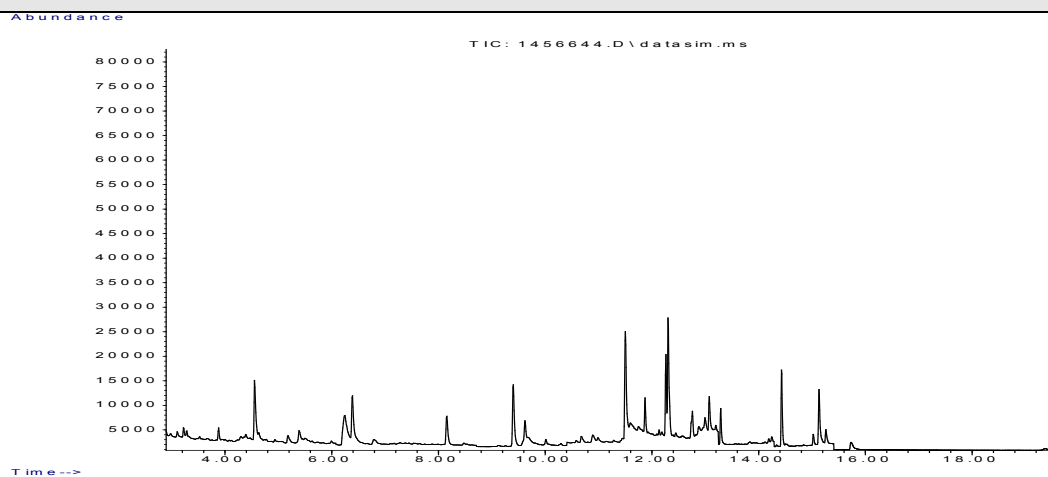


**SVOC**

Início dos Ensaios: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,01	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	25,3	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	145,1	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	197,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	3,1	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,23	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1,1	---	<1,1	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	85	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	80	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	95	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Carbofurano	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Heptacloro	1778552	%	90	70 - 130	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022
DDD	1778552	%	91	70 - 130	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Trans Permetrina	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Molinato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - O	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - S	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trifluralina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alfa-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gama-HCH (Lindano)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Delta-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Simazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Terbufós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diazinona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Disulfoton	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorotalonil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propanil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metil Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Parationa etílica	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbaril	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro Epóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Malation	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós-oxon	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Pendimetalina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans-Clordano (gama)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Alfa	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Beta	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan sulfato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Profenofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDE	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDD	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDT	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dieldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Aldeído	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Cetona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etion	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tebuconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metoxicloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gution (azinhos metil)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
3-Hidroxicarbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Bendiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Oxamil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propoxur	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Promecarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benzidina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mancozebe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dioxicarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolcarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mexacarbato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodiocarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diuron	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbendazim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ametrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ciproconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Difenoconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dimetoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ometoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Epoxiconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Fipronil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Flutriafol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hidroxi-Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etileno Uréia (ETU)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Acefato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paraquate	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Picloram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propargito	1778551	0,08	N.D	2334/2022
Protioconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Proticonazol Destio	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiametoxam	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodcarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metribuzim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Chlordecone (Merex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778551	%	100	2334/2022
--	---------	---	-----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Fluoreno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Fenantreno	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Antraceno	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
Pireno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Dimetilftalato	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Dietilftalato	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-Clorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Pentaclorofenol	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4'- Triclorobifenil	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778567	%	96	70 - 130	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
Alfa-HCH	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
DDD	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Carbofurano	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenaftileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenafteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenantreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Criseno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(b)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(k)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dimetilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dietilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Di-n-Octilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Clorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,6-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Pentaclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Alfa-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022



Gama-HCH (Lindano)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDE	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDD	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDT	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Alfa	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Beta	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan sulfato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dieldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibutilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Carbofurano	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzidina	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Delta-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,3-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,4-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aroclor 1254	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778566	%	100	2339/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779153	%	102	70 - 130	2364/2022
Etilbenzeno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
m,p-Xilenos	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
o-Xileno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779153	%	100	70 - 130	2364/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Etilbenzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
m,p-Xilenos	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
o-Xileno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022

Tolueno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779151	%	100	2364/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1793059	%	98	80 - 120	2966/2022
Berílio (Be)	1793059	%	96	80 - 120	2966/2022
Boro (B)	1793059	%	104	80 - 120	2966/2022
Sódio (Na)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Magnésio (Mg)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Alumínio (Al)	1793059	%	100	80 - 120	2966/2022
Fósforo (P)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Potássio (K)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Cálcio (Ca)	1793059	%	89	80 - 120	2966/2022
Titânio (Ti)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Vanádio (V)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Cromo (Cr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Manganês (Mn)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Ferro (Fe)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Cobalto(Co)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Níquel (Ni)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Cobre (Cu)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Zinco (Zn)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Arsênio (AS)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Selênio (Se)	1793059	%	101	80 - 120	2966/2022
Estrôncio (Sr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Molibdênio (Mo)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022
Prata (Ag)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Cádmio (Cd)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Estanho (Sn)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Antimônio (Sb)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Bário (Ba)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Tálio (Tl)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Chumbo (Pb)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Urânio (U)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Enxofre (S)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Silício (Si)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1792295	%	105	80 - 120	2901/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: 5556b90383a3e87fabf7652d73809ecf

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 5861/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C

Alcalinidade: SMWW 2320 B

Cloreto: SMWW 4500-Cl- B

Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017

Condutividade: SMWW 2510 B

Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific

Nitrito: SMWW 4500 NO2- B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F

Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method

Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G

pH: SMWW 4500-H B

Potencial Redox: SMWW 2580

Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C

Sólidos Totais: SMWW 2540 B

Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E

SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C

Temperatura de Campo: SMWW 2550B

Turbidez: SMWW 2130B

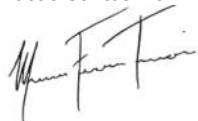
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Rayza Magalhães

Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 23188/2022-1.0

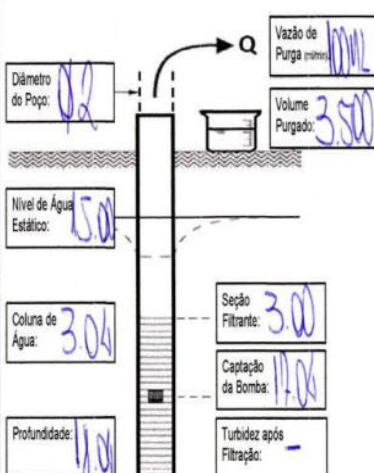
Cliente: CONSORCIO BP KPE-CETENCO	
Data de recebimento: 16/02/2022	
Código: 1456644	Identificação da Amostra: PM 02

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-008
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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
---

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA			PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo nº30 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-9819 / 2567-3871 Site: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimlabr.com.br Administrativa São Paulo (11) 2569-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8810 (21) 9177-4543		1861/2013			<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	5861	3	1862/2021	16/02/22 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S (X) N
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES	
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min	
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea				Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min	
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade				Rebaixamento do NLA: MÁXIMO de 25 cm	
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez				Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo	
Objetivo/Legislação: DD 256		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro					
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA							
Identificação: Pm-02 01056644		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
Fase Livre: NAO		08:00	15:03	6,00	141,9	1,31	203	25,4	3,9
Matriz de amostra: (X) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		08:03	15:03	6,05	143,6	1,26	199	25,5	1,6
Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 35		08:06	15:03	6,03	144,2	1,24	199	25,4	1,2
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (peçiga)		08:09	15:03	6,01	145,1	1,23	197	25,3	3,1
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 12,57 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (peçiga)									
Área do Poço m² (Ap = π x r²)		Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008							
Volume Estagnado (L) = 6,08 (área do poço m²) x (altura de água m) x 1000		3,01							
		PARÂMETROS DE LABORATÓRIO				OBSERVAÇÕES			
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total				CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTD.					
Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)				CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000					
Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amomiacal / Nitrito / Nitrato				Recabido dia: 16/02/22					
Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)				Ronaldo					
Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)									
Nº FRASCOS : 11									
INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE									
*Água reagente: Proposta 1080/2017					*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial				
*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções - *Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Recebimento cadastro armazenamento e descarte das amostras									
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM			EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
Supervisor: NATALIA SANITA		Coletor: ANTONIO		Transportador: ANTONIO		Placa Veículo:		VOL DETERMINADA TAG: 18-016	
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS				BAIXA VAZÃO TAG: 18-008	
Nome:		Data:		Recebido por:		Data:		Hora:	
Ass:				Temperatura de Recebimento:		°C		TAG: 18-004	
								TAG: 18-004	
								TAG: 18-004	
								TAG: 18-004	

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 16600/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP KPE-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM-03	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1821039
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 03/02/2022 13:19
Data de emissão do R.E.: 31/03/2022	Data de recebimento: 03/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	62	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	2,0	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,01	---	0,163	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	0,38	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	178	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	279	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	2	47	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	14,0	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,04	---

Metais
Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	10	16233	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	10	608	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	10	89272	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	10	5651	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	10	39,3	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	10	94	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	10	2815	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	10	6,3	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	10	19	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	10	14	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	10	0,1	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	10	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	10	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	10	149,2	10,0

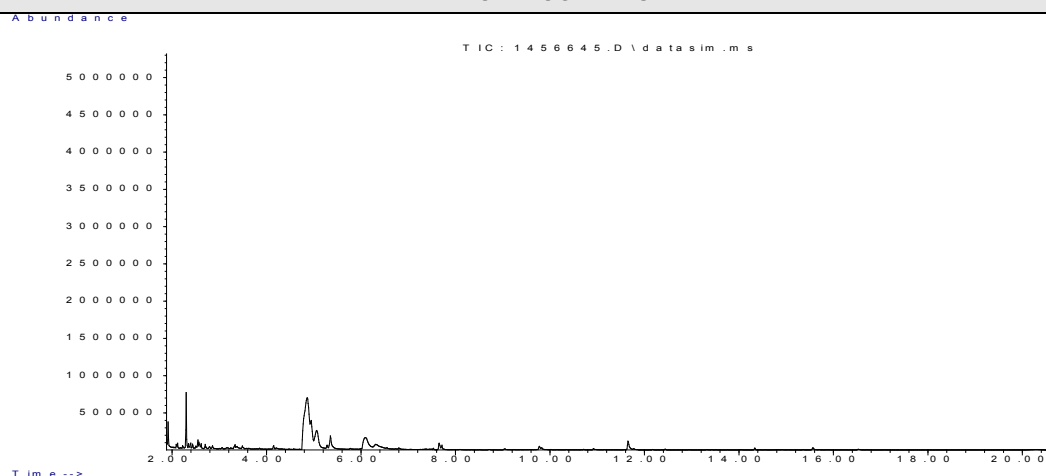
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**



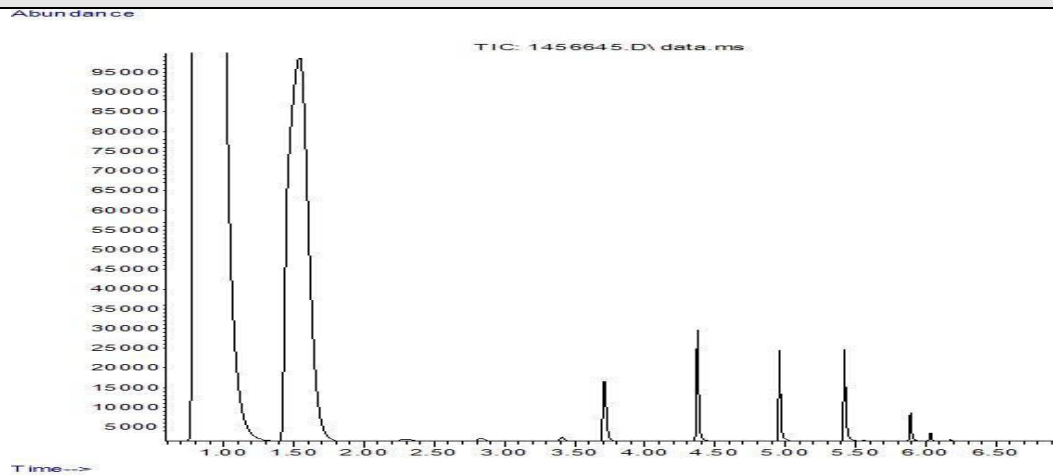
**BTEX**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---



**CROMATOGRAMAS**

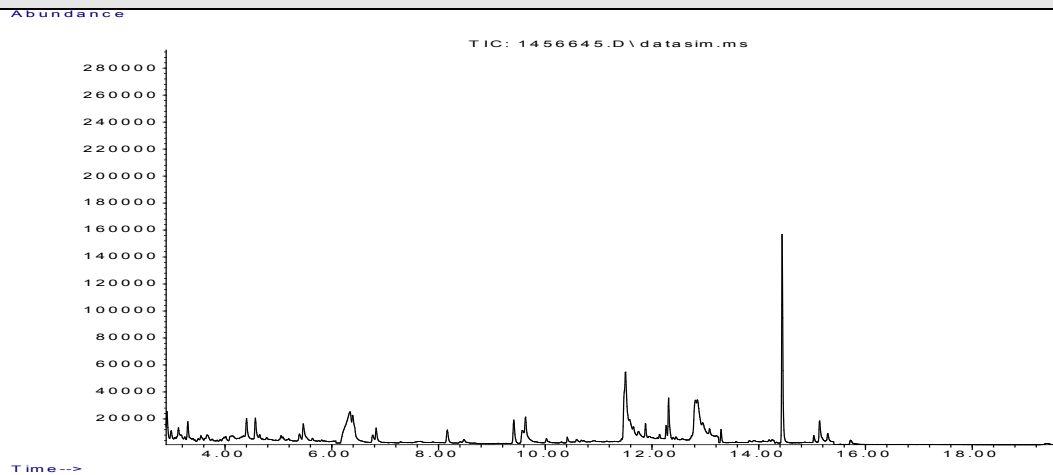


**SVOC**

Início dos Ensaio: 03/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	5,99	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	24,7	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	217,7	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	148,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	16,1	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	2,39	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	N.A	---	1,1	---	Presença	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	85	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	78	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	116	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
Hexaclorobenzeno	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022
Carbofurano	1769831	%	94	70 - 130	1951/2022
Heptacloro	1769831	%	97	70 - 130	1951/2022
Cis-Clordano (alfa)	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
DDD	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769831	%	94	70 - 130	1951/2022
Trans Permetrina	1769831	%	98	70 - 130	1951/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1769831	%	95	70 - 130	1951/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Molinato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dementon - O	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dementon - S	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trifluralina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Alfa-HCH	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Gama-HCH (Lindano)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Delta-HCH	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Hexaclorobenzeno	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbofurano	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Simazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Atrazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022

Terbufós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diazinona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Disulfoton	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorotalonil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propanil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metil Paration	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Parationa etílica	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Alacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbaril	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Heptacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Heptacloro Epóxido	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Malation	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metolacloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorpirifós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Clorpirifós-oxon	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Pendimetalina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trans-Clordano (gama)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Cis-Clordano (alfa)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan Alfa	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan Beta	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endosulfan sulfato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Profenofós	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDE	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDD	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
DDT	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dieldrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin Aldeído	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Endrin Cetona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Etion	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tebuconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metoxicloro	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Gution (azinhos metil)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Trans Permetrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Cis Permetrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
3-Hidroxicarbofurano	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe Sulfona	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Bendiocarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metiocarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metomil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Oxamil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propoxur	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Promecarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Benzidina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Mancozebe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Paration	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dioxicarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metolcarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Mexacarbato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiodiocarb	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diuron	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Carbendazim	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Benomil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ametrina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ciproconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Difenoconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Dimetoato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Ometoato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Epoxiconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Fipronil	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Flutriafol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Hidroxi-Atrazina	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Etileno Uréia (ETU)	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Acefato	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Paraquate	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Picloram	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Propargito	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Protioconazol	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Proticonazol Destio	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiametoxam	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiodcarbe	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Tiram	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Metribuzim	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1769830	µg/L	N.D	1951/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1769830	%	100	1951/2022

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1769740	%	92	70 - 130	1949/2022
Fluoreno	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Fenantreno	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
Antraceno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Pireno	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Benzo(a)pireno	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
Hexaclorobenzeno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Dimetilftalato	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Dietilftalato	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2-Clorofenol	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
2,4-Diclorofenol	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
2,6-Diclorofenol	1769740	%	91	70 - 130	1949/2022
2,4,5-Triclorofenol	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
Pentaclorofenol	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1769740	%	99	70 - 130	1949/2022
PCB 28 - 2,4,4'-Triclorobifenil	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenila	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
2-Metilnaftaleno	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
Alfa-HCH	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
DDD	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022
Carbofurano	1769740	%	94	70 - 130	1949/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769740	%	97	70 - 130	1949/2022
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	1769740	%	98	70 - 130	1949/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1769740	%	95	70 - 130	1949/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Acenaftileno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Acenafteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fluoreno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fenantreno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(a)antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022

Criseno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(b)fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(k)fluoranteno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(a)pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Hexaclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dimetilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dietilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Di-n-Octilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-Clorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,6-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4,6-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,4,5-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,5-Triclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Pentaclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Fenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 28 - 2,4,4'-Triclorobifenil	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'-Tetraclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5-Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'-Hexaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'-Hexaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
2-Metilnaftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1-Metilnaftaleno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Aldrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Alfa-HCH	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Gama-HCH (Lindano)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
3,4-Diclorofenol	1769739	µg/L	N.D	1949/2022

DDE	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
DDD	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
DDT	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan Alfa	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan Beta	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endosulfan sulfato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dieldrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Endrin	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dibutilftalato	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Carbofurano	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Benzidina	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Delta-HCH	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,2-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,3-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
1,4-Diclorobenzeno	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
Aroclor 1254	1769739	µg/L	N.D	1949/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1769739	%	100	1949/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Etilbenzeno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
m,p-Xilenos	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
o-Xileno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Tolueno	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1770610	%	100	70 - 130	1989/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Etilbenzeno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
m,p-Xilenos	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
o-Xileno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Tolueno	1770608	µg/L	N.D	1989/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1770608	%	100	1989/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1775987	%	103	80 - 120	2238/2022
Berílio (Be)	1775987	%	102	80 - 120	2238/2022
Boro (B)	1775987	%	108	80 - 120	2238/2022
Sódio (Na)	1775987	%	110	80 - 120	2238/2022
Magnésio (Mg)	1775987	%	110	80 - 120	2238/2022
Alumínio (Al)	1775987	%	108	80 - 120	2238/2022
Fósforo (P)	1775987	%	101	80 - 120	2238/2022
Potássio (K)	1775987	%	105	80 - 120	2238/2022
Cálcio (Ca)	1775987	%	88	80 - 120	2238/2022
Titânio (Ti)	1775987	%	96	80 - 120	2238/2022
Vanádio (V)	1775987	%	104	80 - 120	2238/2022
Cromo (Cr)	1775987	%	102	80 - 120	2238/2022
Manganês (Mn)	1775987	%	103	80 - 120	2238/2022
Ferro (Fe)	1775987	%	106	80 - 120	2238/2022
Cobalto(Co)	1775987	%	103	80 - 120	2238/2022
Níquel (Ni)	1775987	%	102	80 - 120	2238/2022
Cobre (Cu)	1775987	%	104	80 - 120	2238/2022
Zinco (Zn)	1775987	%	110	80 - 120	2238/2022
Arsênio (AS)	1775987	%	102	80 - 120	2238/2022
Selênio (Se)	1775987	%	96	80 - 120	2238/2022
Estrôncio (Sr)	1775987	%	114	80 - 120	2238/2022
Molibdênio (Mo)	1775987	%	100	80 - 120	2238/2022
Prata (Ag)	1775987	%	94	80 - 120	2238/2022
Cádmio (Cd)	1775987	%	102	80 - 120	2238/2022
Estanho (Sn)	1775987	%	101	80 - 120	2238/2022
Antimônio (Sb)	1775987	%	96	80 - 120	2238/2022
Bário (Ba)	1775987	%	110	80 - 120	2238/2022
Tálio (Tl)	1775987	%	97	80 - 120	2238/2022
Chumbo (Pb)	1775987	%	100	80 - 120	2238/2022
Urânio (U)	1775987	%	99	80 - 120	2238/2022
Enxofre (S)	1775987	%	97	80 - 120	2238/2022
Silício (Si)	1775987	%	84	80 - 120	2238/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1785340	%	111	80 - 120	2606/2022

#### INFORMAÇÕES RELEVANTES

**Legenda:**

\*Provedor Externo

USEPA = United States Environment Protection Agency

ID = Identificação

RELATÓRIO DE ENSAIO: 16600/2022-1.1

PÁGINA 10 de 14



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  
CE(l)50 = Concentração nominal ou real da amostra que causa efeito agudo a 50% dos organismos no tempo de exposição, nas condições do ensaio  
Clp(l)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 28.383.198/0005-82.  
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: 3c26891c70da7f62417446590b590b37  
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 4203/2022. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### **Prazo de Retenção da(s) amostras(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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C  
Alcalinidade: SMWW 2320 B  
Cloro: SMWW 4500-Cl- B  
Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017  
Condutividade: SMWW 2510 B  
Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific  
Nitrito: SMWW 4500 NO2- B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F  
Nitrogênio Kjeldhal: SMWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method  
Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G  
pH: SMWW 4500-H B  
Potencial Redox: SMWW 2580  
Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C  
Sólidos Totais: SMWW 2540 B  
Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E  
SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C  
Temperatura de Campo: SMWW 2550B  
Turbidez: SMWW 2130B  
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

Este relatório de ensaio substitui o N° 16600/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Rayza Magalhães  
Relatório revisado por: Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Lucas Santos Manziéri, Juliana Velanie  
Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 16600/2022-1.1


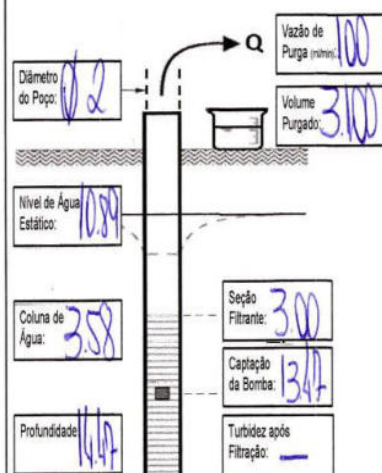
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 03/02/2022	
Código: 1821039	Identificação da Amostra: PM-03

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	INFRAVERMELHO
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: Vinicius Souza
--

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA			PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA																												
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0619 / 2567-3871 - Site: www.oceanus.bio.br / www.laboratoriooceanus.com.br Administrativa São Paulo (11) 2585-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8610 (21) 97177-8543					RUSH		3	1862/2021	03/10/2022																												
Administrativa São Paulo (11) 2585-1377		Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8610 (21) 97177-8543			NORMAL	1203			CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H																												
									X ( ) S ( ) N																												
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES																													
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min																													
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea				MÁXIMA = 1 L/min																													
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min																													
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH				Orgânicos = ≤ 0,2 L/min																													
Objetivo/Legislação: DD 266		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo				Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min																													
				<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez				Rebaixamento do N.A.: MÁXIMO de 25 cm																													
				<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido				Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo																													
				<input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro																																	
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA																																			
Identificação: PM-03 01456645		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)																												
Fase Livre: 240		13:10	10,03	6,09	223,4	2,46	156	24,9	51,0																												
Matriz de amostra: ( X ) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		13:13	10,93	6,03	219,1	2,41	151	24,8	35,4																												
Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 30		13:16	10,93	6,01	218,6	2,40	149	24,8	23,7																												
Volume do Sistema para Poços de 1' = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (beigui)		13:10	10,93	5,00	217,7	2,39	148	24,7	16,1																												
Volume do Sistema para Poços de 2' ou 4' = 501,12																																					
12,57 ml x (comprimento da mangueira) 16 m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (beigui)																																					
Área do Poço m² Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008 (Ap = π x r²)																																					
Volume Estagnado (L) = 2,16 (área do poço m²) x 0,002 x (coluna de água m) 358 x 1000																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMETROS DE LABORATÓRIO</th> <th colspan="2">CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total</td> <td></td> <td colspan="2">CNPJ: 28.383.198/0001-69</td> </tr> <tr> <td>Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)</td> <td></td> <td colspan="2">TEL.: 3293-7000</td> </tr> <tr> <td>Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro</td> <td></td> <td colspan="2">Recebido dia: 03/10/2022</td> </tr> <tr> <td>Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)</td> <td></td> <td colspan="2"><i>Recebido</i></td> </tr> <tr> <td>Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Nº FRASCOS: 11</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>								PARAMETROS DE LABORATÓRIO		CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA.		Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total		CNPJ: 28.383.198/0001-69		Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)		TEL.: 3293-7000		Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro		Recebido dia: 03/10/2022		Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)		<i>Recebido</i>		Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)				Nº FRASCOS: 11			
PARAMETROS DE LABORATÓRIO		CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA.																																			
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total		CNPJ: 28.383.198/0001-69																																			
Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)		TEL.: 3293-7000																																			
Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro		Recebido dia: 03/10/2022																																			
Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)		<i>Recebido</i>																																			
Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)																																					
Nº FRASCOS: 11																																					
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS																															
Supervisor: NATÁLIA SANITA	Coletor: ANTONIO	Transportador: ANTONIO	Placa Veículo:	<input checked="" type="checkbox"/> VOL DETERMINADO	TAG: 1203-010																																
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE		USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS		<input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO	TAG: 1203-010																																
Nome:	Data:	Recebido por:	Data:	Horas:	<input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA	TAG: 1203-010																															
Ass:		Temperatura de Recebimento: <6 °C			<input type="checkbox"/> OUTROS:	TAG: 1203-010																															

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 23190/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM 04	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1819446
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 16/02/2022 09:20
Data de emissão do R.E.: 29/03/2022	Data de recebimento: 16/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	34	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	N.D	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,025	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	N.D	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	90	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	119	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	<1	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	1,8	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,03	---

Metais
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8195	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	165	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	2204	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	5657	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	3,7	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	25	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	145	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,1	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	4	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	< 5	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,2	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	0,9	10,0

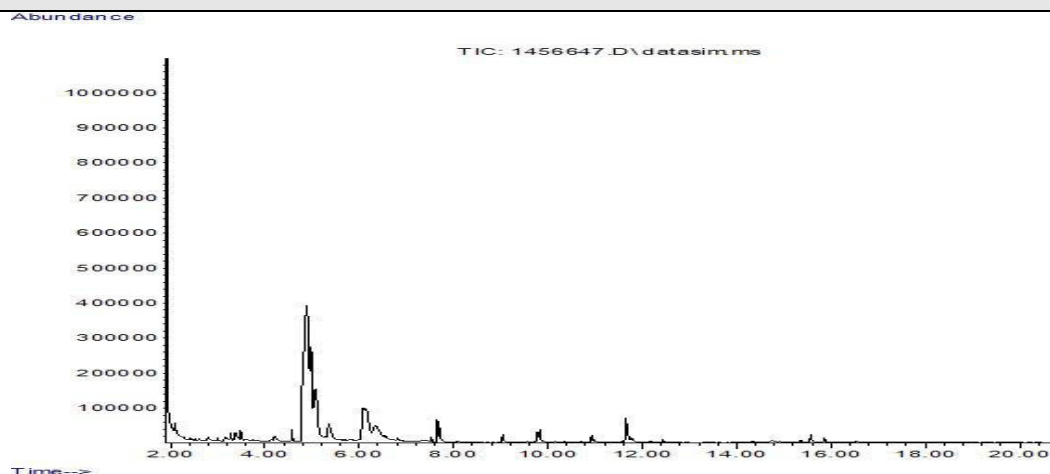
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

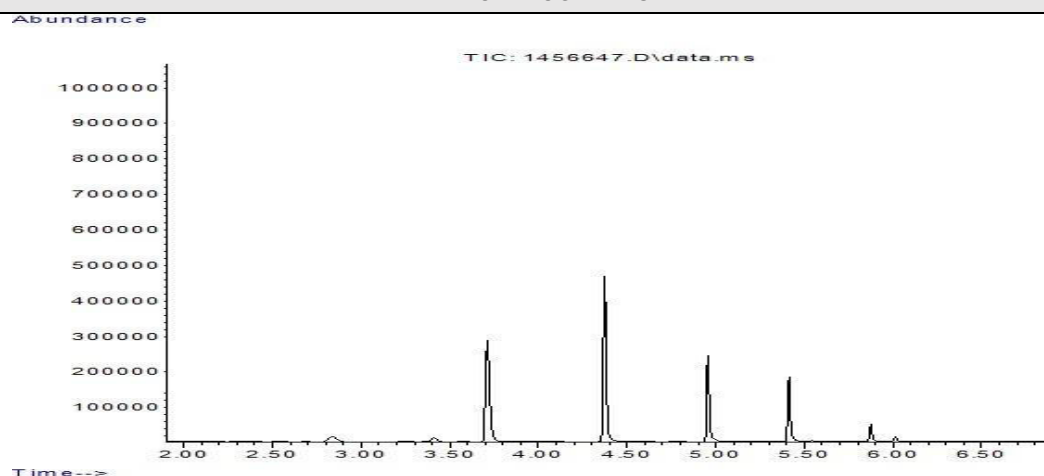


**BTEX**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

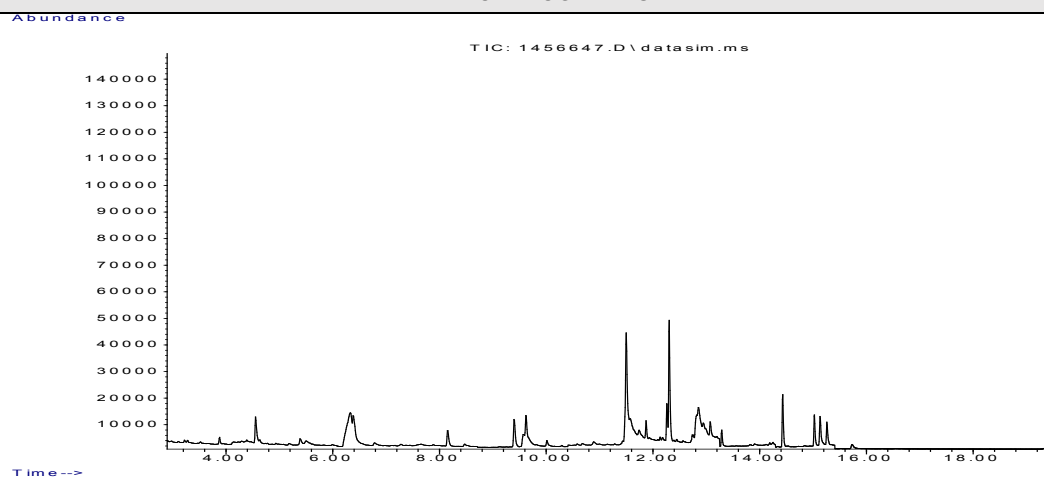


**SVOC**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	5,99	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	25,7	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	217,5	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	102,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	N.D	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,29	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1,1	---	<1,1	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	107	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	112	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	94	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Carbofurano	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Heptacloro	1778552	%	90	70 - 130	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022
DDD	1778552	%	91	70 - 130	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Trans Permetrina	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Molinato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - O	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - S	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trifluralina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alfa-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gama-HCH (Lindano)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Delta-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Simazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022



Terbufós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diazinona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Disulfoton	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorotalonil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propanil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metil Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Parationa etílica	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbaril	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro Epóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Malation	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós-oxon	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Pendimetalina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans-Clordano (gama)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Alfa	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Beta	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan sulfato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Profenofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDE	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDD	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDT	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dieldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Aldeído	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Cetona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etion	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tebuconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metoxicloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gution (azinhos metil)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
3-Hidroxicarbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Bendiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Oxamil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propoxur	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Promecarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benzidina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mancozebe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dioxicarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolcarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mexacarbato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodiocarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diuron	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbendazim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ametrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ciproconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Difenoconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dimetoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ometoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Epoxiconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Fipronil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Flutriafol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hidroxi-Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etileno Uréia (ETU)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Acefato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paraquate	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Picloram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propargito	1778551	0,08	N.D	2334/2022
Protioconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Proticonazol Destio	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiametoxam	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodcarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metribuzim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Chlordecone (Merex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778551	%	100	2334/2022
--	---------	---	-----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Fluoreno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Fenantreno	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Antraceno	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
Pireno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Dimetilftalato	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Dietilftalato	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-Clorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Pentaclorofenol	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4'- Triclorobifenil	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778567	%	96	70 - 130	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
Alfa-HCH	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
DDD	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Carbofurano	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenaftileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenafteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenantreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Criseno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(b)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(k)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dimetilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dietilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Di-n-Octilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Clorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,6-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Pentaclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Alfa-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Gama-HCH (Lindano)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDE	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDD	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDT	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Alfa	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Beta	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan sulfato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dieldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibutilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Carbofurano	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzidina	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Delta-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,3-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,4-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aroclor 1254	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778566	%	100	2339/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779153	%	102	70 - 130	2364/2022
Etilbenzeno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
m,p-Xilenos	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
o-Xileno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779153	%	100	70 - 130	2364/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Etilbenzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
m,p-Xilenos	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
o-Xileno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022

Tolueno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779151	%	100	2364/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1793059	%	98	80 - 120	2966/2022
Berílio (Be)	1793059	%	96	80 - 120	2966/2022
Boro (B)	1793059	%	104	80 - 120	2966/2022
Sódio (Na)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Magnésio (Mg)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Alumínio (Al)	1793059	%	100	80 - 120	2966/2022
Fósforo (P)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Potássio (K)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Cálcio (Ca)	1793059	%	89	80 - 120	2966/2022
Titânio (Ti)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Vanádio (V)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Cromo (Cr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Manganês (Mn)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Ferro (Fe)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Cobalto(Co)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Níquel (Ni)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Cobre (Cu)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Zinco (Zn)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Arsênio (AS)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Selênio (Se)	1793059	%	101	80 - 120	2966/2022
Estrôncio (Sr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Molibdênio (Mo)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022
Prata (Ag)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Cádmio (Cd)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Estanho (Sn)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Antimônio (Sb)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Bário (Ba)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Tálio (Tl)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Chumbo (Pb)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Urânio (U)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Enxofre (S)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Silício (Si)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1792295	%	105	80 - 120	2901/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: f9432f149b486f871335aeee32fde445

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 5863/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C  
Alcalinidade: SMWW 2320 B  
Cloreto: SMWW 4500-Cl- B  
Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017  
Condutividade: SMWW 2510 B  
Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific  
Nitrito: SMWW 4500 NO2- B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F  
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method  
Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G  
pH: SMWW 4500-H B  
Potencial Redox: SMWW 2580  
Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C  
Sólidos Totais: SMWW 2540 B  
Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E  
SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C  
Temperatura de Campo: SMWW 2550B  
Turbidez: SMWW 2130B  
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

Este relatório de ensaio substitui o N° 23190/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por:	Soane de Sá Rodrigues	
Relatório revisado por:	Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri	
Responsável técnico:	 Marcus Ferreira Tenório Gerente Técnico CRQ-RJ N° 03155601	 Ronaldo Leão Guimarães Gerente Técnico CRBio nº02339/85



## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 23190/2022-1.1

Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 16/02/2022	
Código: 1819446	Identificação da Amostra: PM 04

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-008
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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
---



**RELATÓRIO DE ENSAIO: 23192/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM 07	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1819487
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 16/02/2022 13:50
Data de emissão do R.E.: 29/03/2022	Data de recebimento: 16/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	Dados adicionais: BARRAGEM PEDREIRA, PEDREIRA - SP

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	44	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	N.D	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,029	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	0,22	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	92	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	92	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	2	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	2,2	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,03	---

Metais
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	4186	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	337	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	3087	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8031	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	2,0	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	27	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	695	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	0,9	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	6	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	6	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,1	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	6,3	10,0

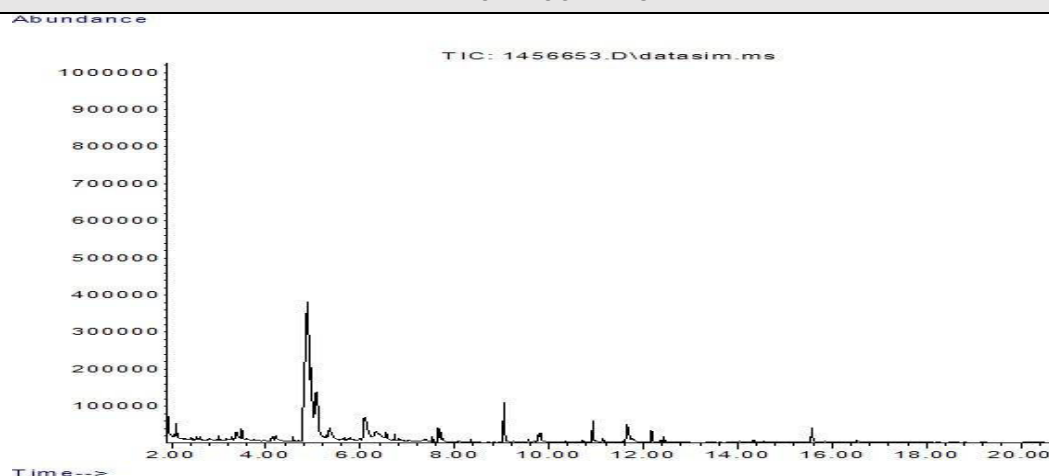
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

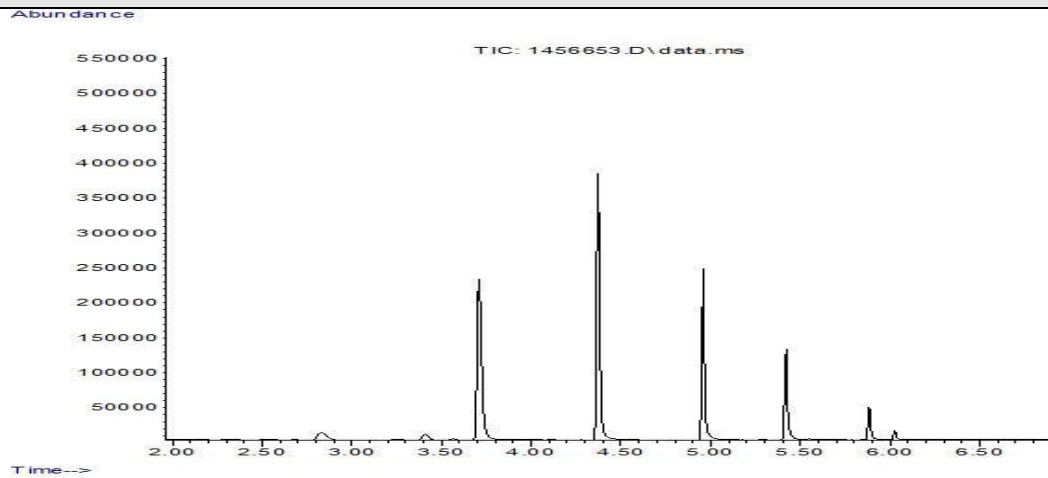


**BTEX**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

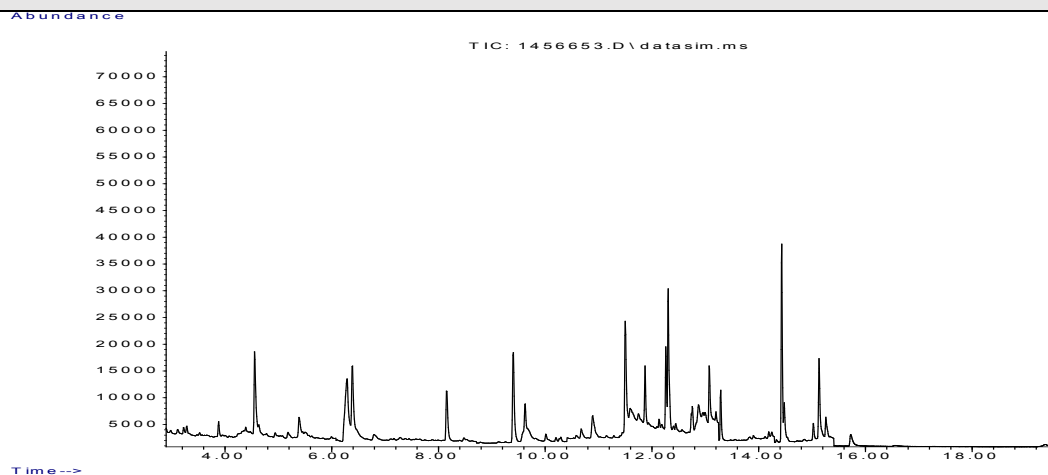


**SVOC**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	7,01	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	28,3	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	130,3	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	173,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	28,4	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,89	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1,1	---	<1,1	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	116	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	115	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	97	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Carbofurano	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Heptacloro	1778552	%	90	70 - 130	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022
DDD	1778552	%	91	70 - 130	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Trans Permetrina	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Molinato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - O	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - S	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trifluralina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alfa-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gama-HCH (Lindano)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Delta-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Simazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Terbufós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diazinona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Disulfoton	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorotalonil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propanil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metil Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Parationa etílica	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbaril	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro Epóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Malation	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós-oxon	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Pendimetalina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans-Clordano (gama)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Alfa	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Beta	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan sulfato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Profenofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDE	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDD	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDT	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dieldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Aldeído	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Cetona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etion	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tebuconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metoxicloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gution (azinhos metil)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
3-Hidroxicarbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Bendiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Oxamil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propoxur	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Promecarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benzidina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mancozebe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dioxicarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolcarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mexacarbato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodiocarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diuron	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbendazim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ametrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ciproconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Difenoconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dimetoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ometoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Epoxiconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Fipronil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Flutriafol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hidroxi-Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etileno Uréia (ETU)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Acefato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paraquate	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Picloram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propargito	1778551	0,08	N.D	2334/2022
Protioconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Proticonazol Destio	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiametoxam	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodcarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metribuzim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Chlordecone (Merex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022



p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778551	%	100	2334/2022
--	---------	---	-----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Fluoreno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Fenantreno	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Antraceno	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
Pireno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Dimetilftalato	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Dietilftalato	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-Clorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Pentaclorofenol	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778567	%	96	70 - 130	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
Alfa-HCH	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
DDD	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Carbofurano	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenaftileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenafteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenantreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Criseno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(b)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(k)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dimetilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dietilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Di-n-Octilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Clorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,6-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Pentaclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Alfa-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Gama-HCH (Lindano)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDE	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDD	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDT	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Alfa	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Beta	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan sulfato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dieldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibutilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Carbofurano	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzidina	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Delta-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,3-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,4-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aroclor 1254	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778566	%	100	2339/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779153	%	102	70 - 130	2364/2022
Etilbenzeno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
m,p-Xilenos	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
o-Xileno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779153	%	100	70 - 130	2364/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Etilbenzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
m,p-Xilenos	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
o-Xileno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022

Tolueno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779151	%	100	2364/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1793059	%	98	80 - 120	2966/2022
Berílio (Be)	1793059	%	96	80 - 120	2966/2022
Boro (B)	1793059	%	104	80 - 120	2966/2022
Sódio (Na)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Magnésio (Mg)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Alumínio (Al)	1793059	%	100	80 - 120	2966/2022
Fósforo (P)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Potássio (K)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Cálcio (Ca)	1793059	%	89	80 - 120	2966/2022
Titânio (Ti)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Vanádio (V)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Cromo (Cr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Manganês (Mn)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Ferro (Fe)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Cobalto(Co)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Níquel (Ni)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Cobre (Cu)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Zinco (Zn)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Arsênio (AS)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Selênio (Se)	1793059	%	101	80 - 120	2966/2022
Estrôncio (Sr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Molibdênio (Mo)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022
Prata (Ag)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Cádmio (Cd)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Estanho (Sn)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Antimônio (Sb)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Bário (Ba)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Tálio (Tl)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Chumbo (Pb)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Urânio (U)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Enxofre (S)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Silício (Si)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1792295	%	105	80 - 120	2901/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: 813f63e075d1d66573c6bed83aaf0ca9

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 5865/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C  
Alcalinidade: SMWW 2320 B  
Cloreto: SMWW 4500-Cl- B  
Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017  
Condutividade: SMWW 2510 B  
Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific  
Nitrito: SMWW 4500 NO2- B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F  
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method  
Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G  
pH: SMWW 4500-H B  
Potencial Redox: SMWW 2580  
Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C  
Sólidos Totais: SMWW 2540 B  
Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E  
SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C  
Temperatura de Campo: SMWW 2550B  
Turbidez: SMWW 2130B  
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

Este relatório de ensaio substitui o N° 23192/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por:	Marcos Emilliano Lima Alves Hir	
Relatório revisado por:	Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri	
Responsável técnico:	 Marcus Ferreira Tenório Gerente Técnico CRQ-RJ N° 03155601	 Ronaldo Leão Guimarães Gerente Técnico CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 23192/2022-1.1

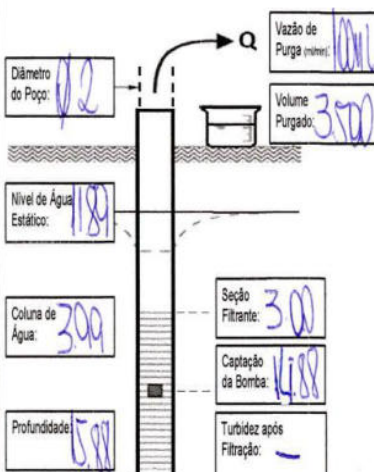
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 16/02/2022	
Código: 1819487	Identificação da Amostra: PM 07

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-008
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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
---

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA		PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA			
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450. Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0819 / 2567-3071. Visit: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicador.com		Sete Administrativa Just de Fora (52) 3224-0810 (21) 91177-0543		<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	5865	3	1862/2021	16/10/2021 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S (X) N			
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES			
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA	Cidade: Pedreira - SP	Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio	Objetivo/Legislação: DD 266	Temperatura: ± 0,5 °C	pH: ± 0,2 unidades	Condutividade: ± 5% das leituras	Oxigênio Dissolvido: ± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	Potencial Redox: ± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro	Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min Rebaixamento do N.Á.: MÁXIMO de 25 cm Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA									
Identificação: Ph-07	01456653	HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)		
Fase Livre: JAB		13:10	11,05	6,91	132,9	2,01	179	28,1	30,9		
Matriz da amostra: (X) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		13:53	11,95	6,97	131,3	1,93	175	28,2	53,7		
Tempo de Descarga: 05	Tempo de Carga: 55	Pressão (PSI): 30									
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (pega)		13:56	11,95	6,99	130,9	1,91	174	28,2	51,1		
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 12,57 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (pega)		13:59	11,95	7,01	130,3	1,89	173	28,3	28,6		
Área do Poço m² (A <sub>p</sub> = π x r²)	Ap 1 pol = 0,0005	Ap 2 pol = 0,002	Ap 4 pol = 0,008								
Volume Estagnado (L) = (Área do poço m²) x (altura de água m) x 1000	7,97	3,00									
		<b>PARÂMETROS DE LABORATÓRIO</b> Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio) Cloreto / Sulfato / Nitrogênio Amoniacoal / Nitrito / Nitrato Nitrogênio Kjeldhal / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol) Coliformes Termotolerantes (presença / ausência) Nº FRASCOS : 11		<b>OBSERVAÇÕES</b> CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 16/10/2021 Romulo							
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS					
Supervisor: NATÁLIA SANITA	Coletor: ANTONIO	Transportador: ANTONIO	Placa Veículo:	<input type="checkbox"/> VOL. DETERMINADO	TAG: 001-016						
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE		USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS		<input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO	TAG: 001-015						
Nome:	Data:	Recebido por:	Data:	Hora:	<input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA	TAG: 001-014					
Ass:		Temperatura de Recebimento:	°C		<input type="checkbox"/> OUTROS:	TAG:					



**RELATÓRIO DE ENSAIO: 23191/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM 08	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1819486
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 16/02/2022 12:20
Data de emissão do R.E.: 29/03/2022	Data de recebimento: 16/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	71	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	47,5	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,052	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	0,17	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	140	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	184	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	3	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	0,9	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,03	---

Metais
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	20162	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	267	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	757	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8265	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	2,0	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	84	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	352	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,0	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	5	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	< 5	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,2	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,0	10,0

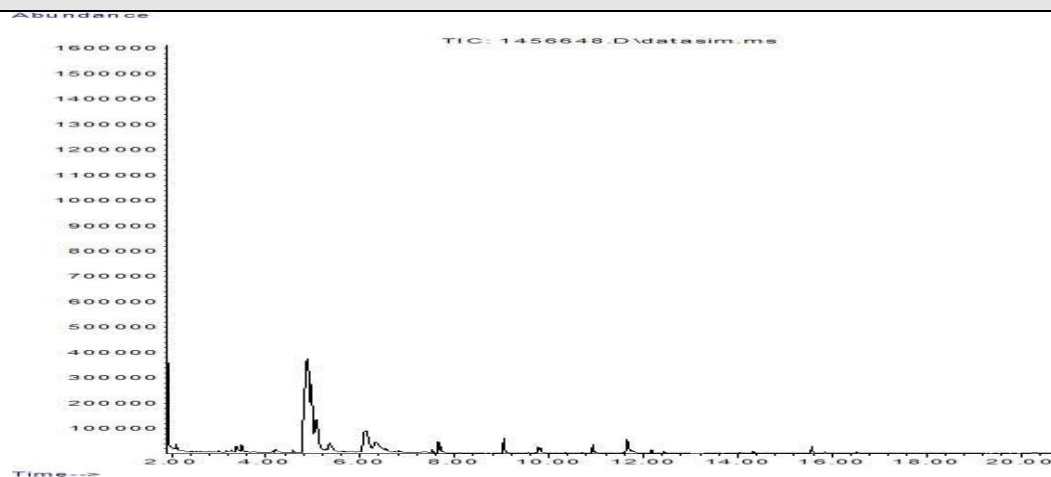
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

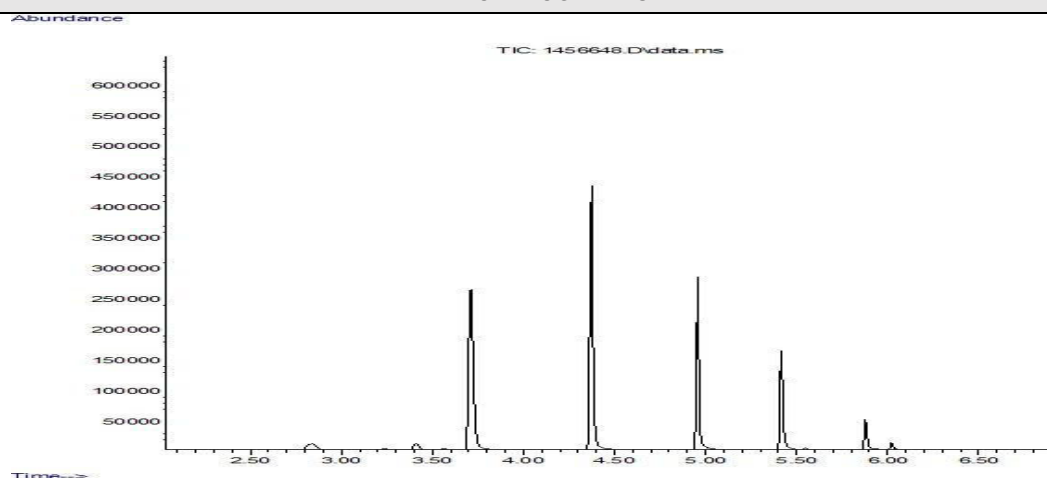


**BTEX**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

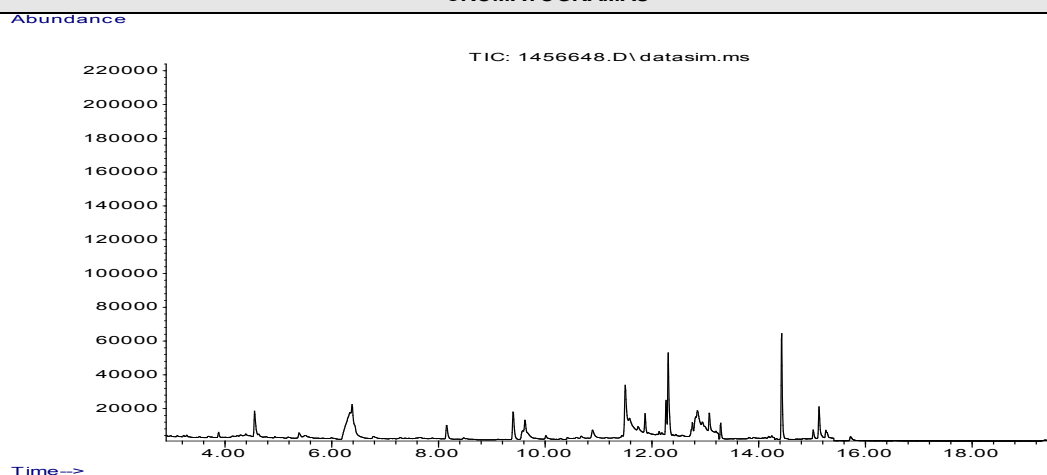


**SVOC**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,09	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	26,8	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	243,7	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	225,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	8,5	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,25	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1,1	---	<1,1	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	122	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	86	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	96	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Carbofurano	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Heptacloro	1778552	%	90	70 - 130	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022
DDD	1778552	%	91	70 - 130	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Trans Permetrina	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Molinato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - O	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - S	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trifluralina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alfa-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gama-HCH (Lindano)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Delta-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Simazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Terbufós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diazinona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Disulfoton	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorotalonil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propanil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metil Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Parationa etílica	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbaril	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro Epóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Malation	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós-oxon	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Pendimetalina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans-Clordano (gama)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Alfa	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Beta	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan sulfato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Profenofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDE	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDD	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDT	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dieldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Aldeído	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Cetona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etion	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tebuconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metoxicloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gution (azinhos metil)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
3-Hidroxicarbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Bendiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Oxamil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propoxur	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Promecarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benzidina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mancozebe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dioxicarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolcarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mexacarbato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodiocarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diuron	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbendazim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ametrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ciproconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Difenoconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dimetoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ometoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Epoxiconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Fipronil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Flutriafol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hidroxi-Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etileno Uréia (ETU)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Acefato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paraquate	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Picloram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propargito	1778551	0,08	N.D	2334/2022
Protioconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Proticonazol Destio	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiametoxam	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodcarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metribuzim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Chlordecone (Merex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778551	%	100	2334/2022
--	---------	---	-----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Fluoreno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Fenantreno	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Antraceno	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
Pireno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Dimetilftalato	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Dietilftalato	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-Clorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Pentaclorofenol	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4'- Triclorobifenil	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778567	%	96	70 - 130	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
Alfa-HCH	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
DDD	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Carbofurano	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenaftileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenafteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenantreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Criseno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(b)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(k)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dimetilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dietilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Di-n-Octilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Clorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,6-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Pentaclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Alfa-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022



Gama-HCH (Lindano)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDE	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDD	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDT	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Alfa	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Beta	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan sulfato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dieldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibutilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Carbofurano	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzidina	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Delta-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,3-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,4-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aroclor 1254	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778566	%	100	2339/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779153	%	102	70 - 130	2364/2022
Etilbenzeno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
m,p-Xilenos	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
o-Xileno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779153	%	100	70 - 130	2364/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Etilbenzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
m,p-Xilenos	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
o-Xileno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022

Tolueno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779151	%	100	2364/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1793059	%	98	80 - 120	2966/2022
Berílio (Be)	1793059	%	96	80 - 120	2966/2022
Boro (B)	1793059	%	104	80 - 120	2966/2022
Sódio (Na)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Magnésio (Mg)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Alumínio (Al)	1793059	%	100	80 - 120	2966/2022
Fósforo (P)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Potássio (K)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Cálcio (Ca)	1793059	%	89	80 - 120	2966/2022
Titânio (Ti)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Vanádio (V)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Cromo (Cr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Manganês (Mn)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Ferro (Fe)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Cobalto(Co)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Níquel (Ni)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Cobre (Cu)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Zinco (Zn)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Arsênio (AS)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Selênio (Se)	1793059	%	101	80 - 120	2966/2022
Estrôncio (Sr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Molibdênio (Mo)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022
Prata (Ag)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Cádmio (Cd)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Estanho (Sn)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Antimônio (Sb)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Bário (Ba)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Tálio (Tl)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Chumbo (Pb)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Urânio (U)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Enxofre (S)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Silício (Si)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1792295	%	105	80 - 120	2901/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: 22d9b2e81ce13fd03c18f953c98c4da4

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.myilmsweb.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 5864/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C

Alcalinidade: SMWW 2320 B

Cloreto: SMWW 4500-CI- B

Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017

Condutividade: SMWW 2510 B

Mercurio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific

Nitrito: SMWW 4500 NO2- B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F

Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method

Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G

pH: SMWW 4500-H B

Potencial Redox: SMWW 2580

Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C

Sólidos Totais: SMWW 2540 B

Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E

SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C

Temperatura de Campo: SMWW 2550B

Turbidez: SMWW 2130B

Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

Este relatório de ensaio substitui o N° 23191/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Marcos Emilliano Lima Alves Hir

Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 23191/2022-1.1

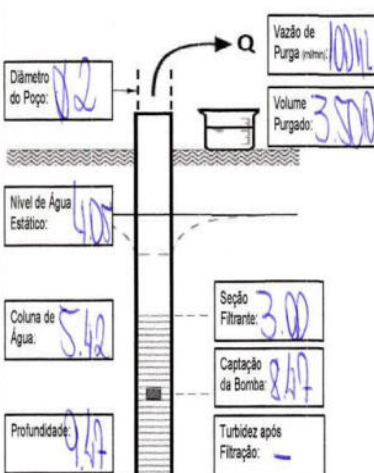
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 16/02/2022	
Código: 1819486	Identificação da Amostra: PM 08

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-008
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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
---

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA				1.813.510 584/2022	PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0819 / 2567-3071 Visit: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicaobr.com.br Administrativa São Paulo (11) 2586-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8610 (21) 8177-4543						<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	5864	3	1862/2021	16/02/22 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S (X) N	
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES			
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min			
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea				Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min			
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade				Rebaixamento do NA: MÁXIMO de 25 cm			
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez				Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo			
Objetivo/Legislação: DD 256		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro							
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA									
Identificação: PM-08 / 01456648		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)		
Fase Livre: 1/10		12:00	4,00	6,21	233,4	1,30	236	27,0	45,0		
Matriz da amostra: ( X ) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		12:23	4,00	6,13	245,1	1,27	226	26,9	27,6		
Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 30		12:26	4,00	6,11	244,5	1,26	225	26,9	27,0		
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (bexiga)		12:29	4,00	6,09	233,7	1,25	225	26,8	8,5		
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 438,24											
12,57 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (bexiga)											
Área do Poço m² (Ap = π x r²)		Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008									
Volume Estagnado (L) = 10,80 (área do poço m²) x 0,002 x (coluna de água m) x 1000		5,42									
											
PARÂMETROS DE LABORATÓRIO				OBSERVAÇÕES CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA.							
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total				CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 16/02/22 Romulo							
Metas Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)											
Cloroeto / Sulfato / Nitrogênio Amônico / Nitrito / Nitro											
Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuran, pentaclorofenol)											
Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)											
Nº FRASCOS : 11											
INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE											
*Água reagente: Proposta 1080/2017				*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial							
*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções				*Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Recebimento cadastro armazenamento e descarte das amostras							
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM				EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
Supervisor: NATALIA SANITA		Coletor: ANTONIO		Transportador: ANTONIO		Placa Veloc: _____		) VOL DETERMINADO TAG: _____			
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS				) BAIXA VAZÃO TAG: _____			
Nome: _____		Data: _____		Recebido por: _____		Data: _____		) PURGA MÍNIMA TAG: _____			
Ass: _____		Data: _____		Recebido por: _____		Data: _____		) OUTROS: TAG: _____			
Temperatura de Recebimento: _____ °C											

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 23189/2022 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM 09	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1456646
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 16/02/2022 10:59
Data de emissão do R.E.: 14/03/2022	Data de recebimento: 16/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	100	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	2,0	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,217	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	---	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	140	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	3117	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	---	---	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	---	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	---	---

Metais
Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	5009	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	1117	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	413	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	3995	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	6,0	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	415	---

Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,3	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	4,5	10,0
Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	2745	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	28,6	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	31	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	10	2000

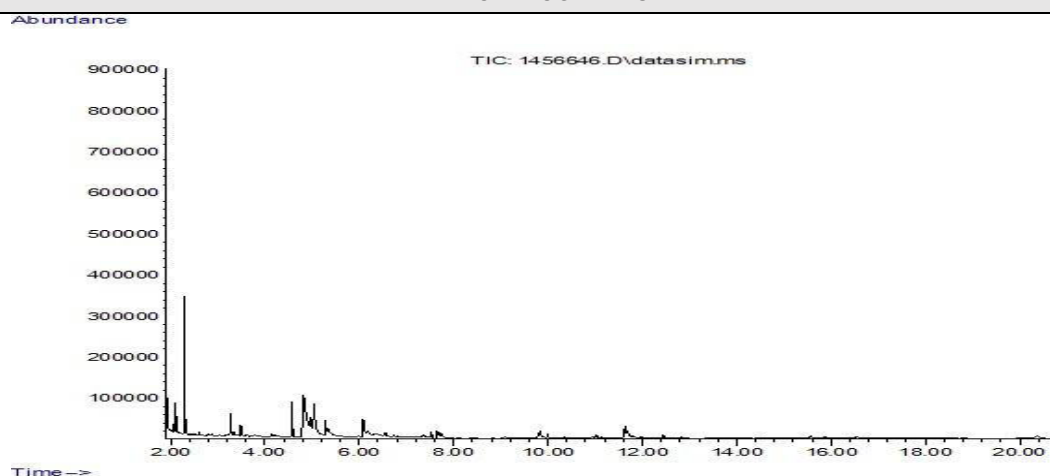
**Orgânicos**

**Agrotóxicos**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**



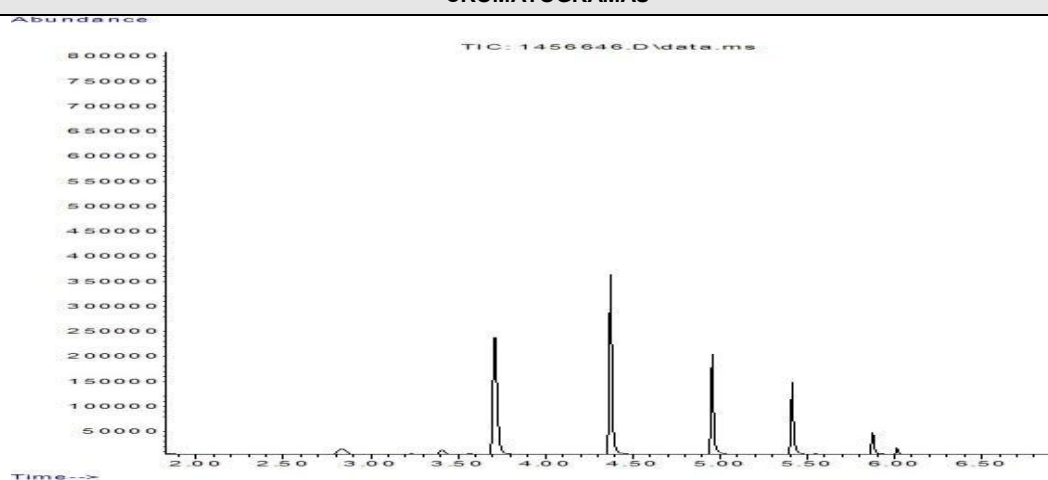
**BTEX**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0
m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---



**CROMATOGRAMAS**

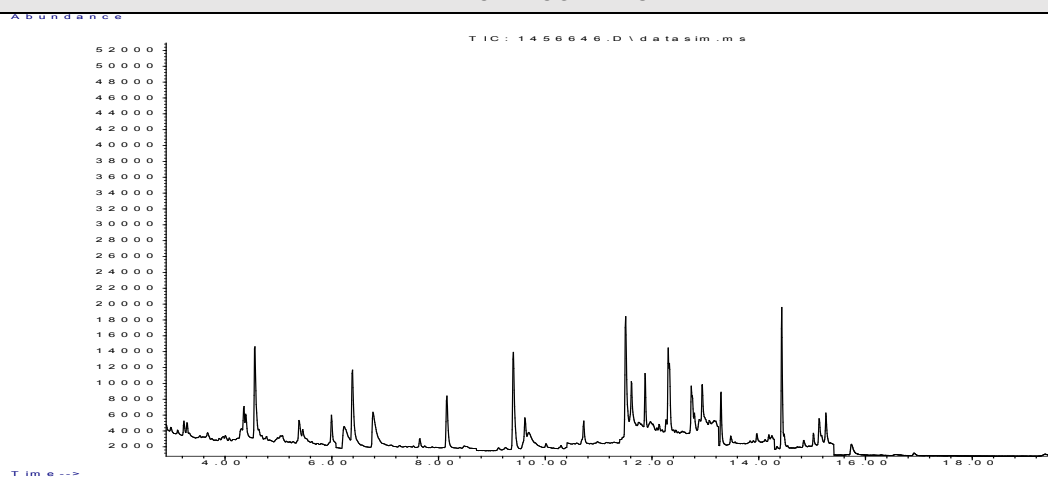


**SVOC**

Início dos Ensaio: 16/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	7,42	---
Temperatura de Campo	°C	N.A.	1 - 70	26,7	---
Potencial Redox	mV	N.A.	-1999 a 2000	167,7	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	526,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	351	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	2,81	---

**Provedor Externo\***

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1,1	---	<1,1	---

O(s) ensaio(s) de Coliformes Termotolerantes realizado(s) no provedor EP Analítica - CRL 0361.

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	93	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	76	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	91	70 - 130

**CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA**

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
Carbofurano	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Heptacloro	1778552	%	90	70 - 130	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022
DDD	1778552	%	91	70 - 130	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778552	%	94	70 - 130	2334/2022
Trans Permetrina	1778552	%	98	70 - 130	2334/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778552	%	95	70 - 130	2334/2022

Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Molinato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - O	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dementon - S	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trifluralina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alfa-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gama-HCH (Lindano)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Delta-HCH	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hexaclorobenzeno	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Simazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Terbufós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diazinona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Disulfoton	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorotalonil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propanil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metil Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Parationa etílica	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Alacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbaril	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Heptacloro Epóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Malation	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolacloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Clorpirifós-oxon	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Pendimetalina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans-Clordano (gama)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis-Clordano (alfa)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Alfa	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan Beta	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endosulfan sulfato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Profenofós	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDE	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDD	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
DDT	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dieldrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Aldeído	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Endrin Cetona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etion	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tebuconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metoxicloro	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Gution (azinhos metil)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Trans Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Cis Permetrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
3-Hidroxicarbofurano	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfona	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Bendiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metiocarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Oxamil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propoxur	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Promecarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benzidina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mancozebe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paration	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dioxicarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metolcarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Mexacarbato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodiocarb	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diuron	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Carbendazim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Benomil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ametrina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ciproconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Difenoconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Dimetoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Ometoato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Epoxiconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Fipronil	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Flutriafol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Hidroxi-Atrazina	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Etileno Uréia (ETU)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Acefato	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Paraquate	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Picloram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Propargito	1778551	0,08	N.D	2334/2022
Protioconazol	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Proticonazol Destio	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiametoxam	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiodcarbe	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Tiram	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Metribuzim	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1778551	µg/L	N.D	2334/2022
Chlordecone (Merex)	1778551	µg/L	N.D	2334/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1778551	%	100	2334/2022
--	---------	---	-----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Fluoreno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Fenantreno	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Antraceno	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
Pireno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
Dimetilftalato	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Dietilftalato	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-Clorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778567	%	94	70 - 130	2339/2022
Pentaclorofenol	1778567	%	97	70 - 130	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4'- Triclorobifenil	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778567	%	96	70 - 130	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
Alfa-HCH	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
DDD	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Carbofurano	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778567	%	99	70 - 130	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778567	%	98	70 - 130	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778567	%	95	70 - 130	2339/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenaftileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Acenafteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenantreno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Criseno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(b)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(k)fluoranteno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(a)pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Hexaclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dimetilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dietilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Di-n-Octilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Clorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,6-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,6-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,4,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5-Triclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Pentaclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Fenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
2-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1-Metilnaftaleno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Alfa-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022

Gama-HCH (Lindano)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
3,4-Diclorofenol	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDE	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDD	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
DDT	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Alfa	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan Beta	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endosulfan sulfato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dieldrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Endrin	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dibutilftalato	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Carbofurano	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Benzidina	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Delta-HCH	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,2-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,3-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
1,4-Diclorobenzeno	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
Aroclor 1254	1778566	µg/L	N.D	2339/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1778566	%	100	2339/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779153	%	102	70 - 130	2364/2022
Etilbenzeno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
m,p-Xilenos	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
o-Xileno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno	1779153	%	101	70 - 130	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779153	%	100	70 - 130	2364/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Etilbenzeno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
m,p-Xilenos	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
o-Xileno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022

Tolueno	1779151	µg/L	N.D	2364/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1779151	%	100	2364/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1793059	%	98	80 - 120	2966/2022
Berílio (Be)	1793059	%	96	80 - 120	2966/2022
Boro (B)	1793059	%	104	80 - 120	2966/2022
Sódio (Na)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Magnésio (Mg)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Alumínio (Al)	1793059	%	100	80 - 120	2966/2022
Fósforo (P)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Potássio (K)	1793059	%	102	80 - 120	2966/2022
Cálcio (Ca)	1793059	%	89	80 - 120	2966/2022
Titânio (Ti)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Vanádio (V)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Cromo (Cr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Manganês (Mn)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Ferro (Fe)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Cobalto(Co)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Níquel (Ni)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Cobre (Cu)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Zinco (Zn)	1793059	%	105	80 - 120	2966/2022
Arsênio (AS)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Selênio (Se)	1793059	%	101	80 - 120	2966/2022
Estrôncio (Sr)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Molibdênio (Mo)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022
Prata (Ag)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Cádmio (Cd)	1793059	%	95	80 - 120	2966/2022
Estanho (Sn)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Antimônio (Sb)	1793059	%	94	80 - 120	2966/2022
Bário (Ba)	1793059	%	92	80 - 120	2966/2022
Tálio (Tl)	1793059	%	93	80 - 120	2966/2022
Chumbo (Pb)	1793059	%	97	80 - 120	2966/2022
Urânio (U)	1793059	%	99	80 - 120	2966/2022
Enxofre (S)	1793059	%	103	80 - 120	2966/2022
Silício (Si)	1793059	%	90	80 - 120	2966/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1792295	%	105	80 - 120	2901/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

As opiniões e interpretações, quando expressas no relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Sulfato: Análise não realizada devido a presença de interferentes.

Nitrito: Análise não realizada devido a presença de interferentes.

Nitrato: Análise não realizada devido a presença de interferentes.

Nitrogênio Kjeldahl: Análise não realizada devido a presença de interferentes.

#### Código de Autenticidade

Chave para validação da autenticidade deste documento: 8798be8299fcf25c204d013e54b04dd8

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 5862/2022. Procedimento HQ-POP-081 (Coleta, Preservação, Transporte, Armazenamento e Recebimento de Amostras).

#### Prazo de Retenção da(s) amostra(s)

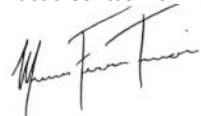
A(s) amostra(s) tem um prazo de guarda de 10 dias corridos após a emissão do Relatório de Ensaio, exceto para a(s) amostra(s) perecível(is) – descarte imediato.

#### Parâmetros, Norma e/ou Procedimento

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C  
Alcalinidade: SMWW 2320 B  
Cloro: SMWW 4500-Cl- B  
Coliformes Termotolerantes: SMWW. Método 9221 E. 23 rd ed. 2017  
Condutividade: SMWW 2510 B  
Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific  
Nitrito: SMWW 4500 NO2- B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F  
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method  
Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G  
pH: SMWW 4500-H B  
Potencial Redox: SMWW 2580  
Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C  
Sólidos Totais: SMWW 2540 B  
Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E  
SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C  
Temperatura de Campo: SMWW 2550B  
Turbidez: SMWW 2130B  
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

#### RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Rayza Magalhães  
Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri  
Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 23189/2022-1.0

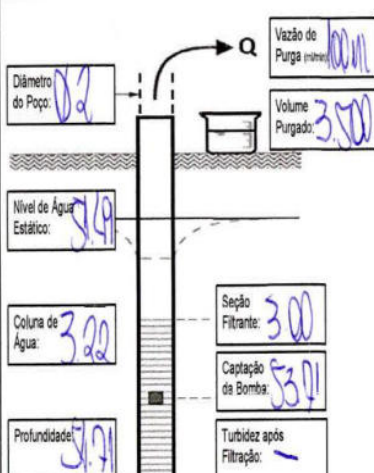
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 16/02/2022	
Código: 1456646	Identificação da Amostra: PM 09

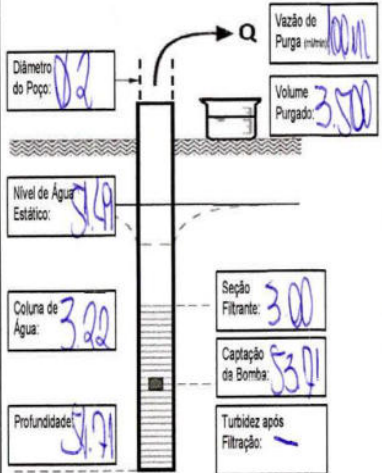
Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	TI-008
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Todos 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
---

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA		PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA	
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0819 / 2567-3871 - Site: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimica.com.br Administrativo São Paulo (11) 2065-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8610 (21) 8717-6543		180348 9863/2022		<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	5862	3	1862/2021	16/02/22 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S (X) N	
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES	
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min	
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea				Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos ≤ 0,2 L/min Inorgânicos ≤ 0,5 L/min	
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade				Rebaixamento do N.A.: MÁXIMO de 25 cm	
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH				Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo	
Objetivo/Legislação: DD 256		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro					
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA							
Identificação: Pm-09 01456646		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
Fase Livre: 1/25		10:50	51,56	7,45	173,4	2,80	533	26,4	408
Matriz da amostra: (X) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		10:53	51,56	7,41	169,1	2,84	527	26,5	453
Tempo de Descarga: 10 Tempo de Carga: 30 Pressão (PSI): 00		10:56	51,56	7,40	168,5	2,83	526	26,6	307
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento de mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (bexiga)		10:59	51,56	7,40	167,7	2,81	526	26,7	351
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 12,57 ml x (comprimento de mangueira) 56 m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (bexiga)									
Área do Poço m² (Ap = π x r²) Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008									
Volume Estagnado (L) = 6,44 (área do poço m²) x 0,022 x (coluna de água m) 3,22 x 1000									
		PARÂMETROS DE LABORATÓRIO			OBSERVAÇÕES CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 16/02/22 Ramos				
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total									
Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)									
Cloroeto / Sulfato / Nitrogênio Amomiacal / Nitrito / Nitrito									
Nitrogênio Kjeldhal / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuram, pentaclorofenol)									
Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)									
Nº FRASCOS : 11									
INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE									
*Água reagente: Proposta 1080/2017			*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial						
*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções - *Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Recebimento cadastro armazenamento e descarte das amostras									
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
Supervisor: NATALIA SANTA		Coletor: ANTONIO		Transportador: ANTONIO		Placa Veículo:			
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS					
Nome:		Data:		Recebido por:		Data:		Hora:	
Ass:				Temperatura de Recebimento:		°C			
						VOL DETERMINADO		TAG: 18-015	
						BAIXA VAZÃO		TAG: 18-015	
						PURGA MÍNIMA		TAG: 18-015	
						OUTROS:		TAG:	

OCEANUS Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA		PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA	
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo, 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.254-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0819 / 2567-3871 Visite: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicador.com.br Administrativa São Paulo (11) 2568-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8810 (21) 8717-6943				<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	5862	3	1862/2021	16/02/2021 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H ( ) S (X) N	
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES	
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO		Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem				Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min	
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA		pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea				Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min	
Cidade: Pedreira - SP		Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade				Rebaixamento do N.A.: MÁXIMO de 25 cm	
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio		Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH				Tempo de leitura (Considere o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo	
Objetivo/Legislação: DD 258		Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo					
				<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez					
				<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido					
				<input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro					
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA							
Identificação: Pm-09	01456646	HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
Fase Livre: N/A		10:50	51,56	7,45	133,4	2,89	533	26,4	408
Matriz de amostra: (X) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		10:53	51,58	7,41	129,7	2,84	527	26,5	453
Tempo de Descarga: 10	Tempo de Carga: 50	10:56	51,56	7,40	168,5	2,83	526	26,6	297
Tempo de Descarga: 10	Tempo de Carga: 50	10:59	51,56	7,40	167,7	2,81	526	26,7	351
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (desgas)									
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 12,57 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (desgas)									
Área do Poço m² (A <sub>p</sub> = π x r²)	Ap 1 pol = 0,0005	Ap 2 pol = 0,002	Ap 4 pol = 0,008						
Volume Estagnado (L) = (área do poço m²) x (altura de água m) x 1000	6,4	3,22							
		PARÂMETROS DE LABORATÓRIO			OBSERVAÇÕES DO DE BIODIVERSIDADE				
		Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total			EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 16/02/22 Ramos				
		Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)							
		Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amônico / Nitrato / Nitrito							
		Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuram, pentaclorofenol)							
		Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)							
		Nº FRASCOS : 11							
INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE									
*Água reagente: Proposta 1060/2017			*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial						
*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções			*Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-061-Recibo cadastro armazenamento e descarte das amostras						
Diversas									
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS			
Supervisor: NATALIA SANITA	Coletor: ANTONIO	Transportador: ANTONIO	Placa Veículo:	<input type="checkbox"/> VOL DETERMINADO	TAG: Pm-09				
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				<input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO	TAG: 18/02/22				
				<input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA	TAG: 18/02/22				
				<input type="checkbox"/> OUTROS:	TAG:				
Nome:	Data:	Recebido por:	Data:	Hora:	Temperatura de Recebimento: °C				
Ass:									

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 24285/2022 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM-10	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1456650
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 17/02/2022 07:59
Data de emissão do R.E.: 10/03/2022	Data de recebimento: 17/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	48	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	1,5	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	N.D	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	<0,10	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	108	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	171	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	4	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	4,5	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,02	---

Metais
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	9643	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	209	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	552	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	5582	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,8	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	32	---

Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	< 0,1	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,9	10,0
Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	592	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,1	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	5	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	< 5	2000

<b>Microbiológico</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

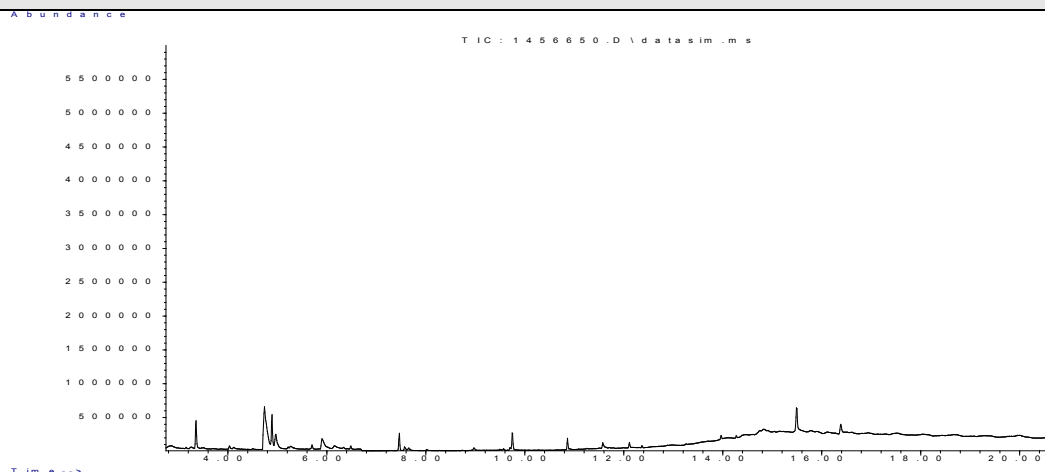
Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	N.A.	N.A.	---	Ausência	---

<b>Orgânicos</b>
------------------

<b>Agrotóxicos</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

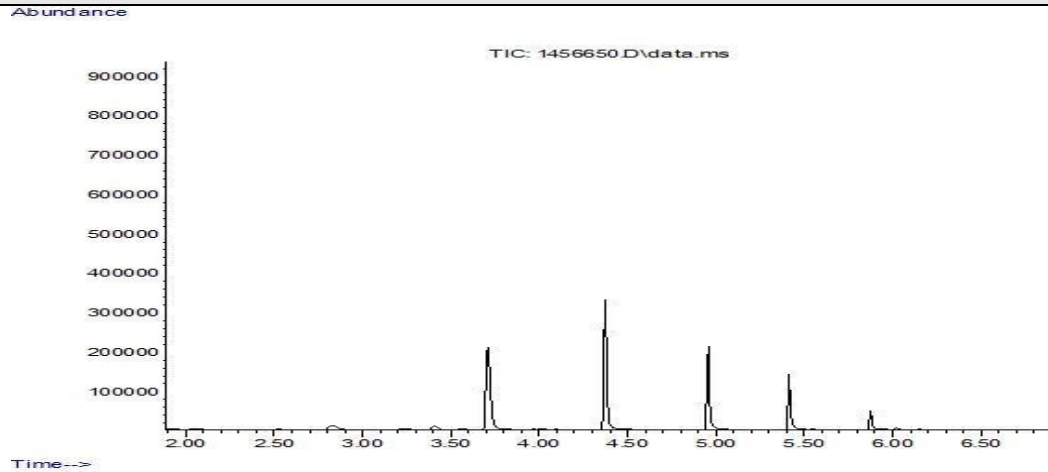


<b>BTEX</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0

m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

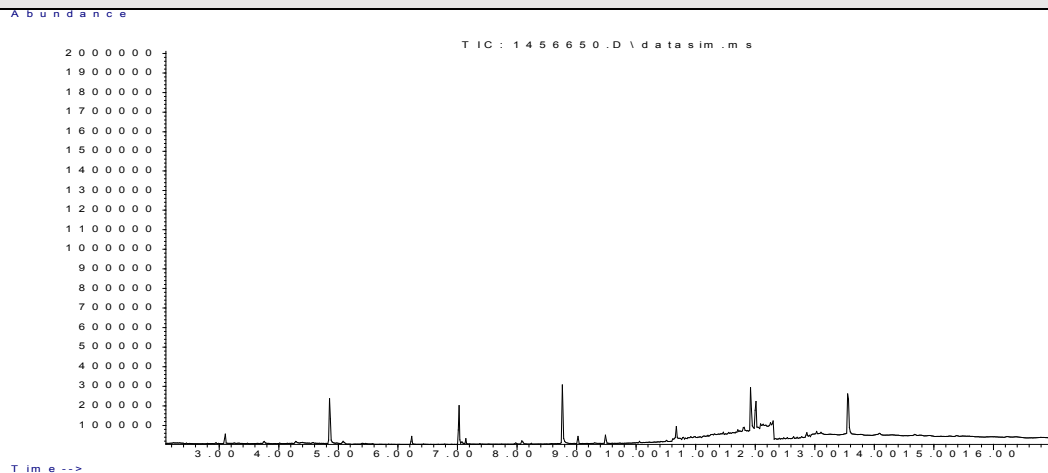


**SVOC**

Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

**CROMATOGRAMAS**



**Análises de Campo**

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,11	---



Temperatura de Campo	°C	N.A	1 - 70	23,2	---
Potencial Redox	mV	N.A	-1999 a 2000	176,3	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	169,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	19,8	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,36	---

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	98	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	81	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	92	70 - 130

#### CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785031	%	97	70 - 130	2603/2022
Carbofurano	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Heptacloro	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785031	%	98	70 - 130	2603/2022
DDD	1785031	%	101	70 - 130	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785031	%	100	70 - 130	2603/2022
Trans Permetrina	1785031	%	94	70 - 130	2603/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785031	%	89	70 - 130	2603/2022

#### Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Molinato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - O	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - S	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trifluralina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alfa-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gama-HCH (Lindano)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Delta-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Simazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

Terbufós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diazinona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Disulfoton	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorotalonil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propanil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metil Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Parationa etílica	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbaril	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro Epóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Malation	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós-oxon	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Pendimetalina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans-Clordano (gama)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Alfa	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Beta	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan sulfato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Profenofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDE	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDD	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDT	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dieldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Aldeído	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Cetona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etion	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tebuconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metoxicloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gution (azinhos metil)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
3-Hidroxicarbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Bendiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Oxamil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propoxur	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Promecarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benzidina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mancozebe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dioxicarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolcarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mexacarbato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodiocarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diuron	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbendazim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ametrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ciproconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Difenoconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dimetoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ometoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Epoxiconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Fipronil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Flutriafol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hidroxi-Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etileno Uréia (ETU)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Acefato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paraquate	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Picloram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propargito	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Protioconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Proticonazol Destio	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiametoxam	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodcarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metribuzim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Chlordecone (Merex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785030	%	98	2603/2022
--	---------	---	----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
Fluoreno	1785237	%	113	70 - 130	2604/2022
Fenantreno	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
Antraceno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Pireno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Dimetilftalato	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
Dietilftalato	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
2-Clorofenol	1785237	%	102	70 - 130	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785237	%	97	70 - 130	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785237	%	100	70 - 130	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Pentaclorofenol	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785237	%	104	70 - 130	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785237	%	109	70 - 130	2604/2022
Alfa-HCH	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
DDD	1785237	%	106	70 - 130	2604/2022
Carbofurano	1785237	%	110	70 - 130	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785237	%	96	70 - 130	2604/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenaftileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenafteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenantreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022

Pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Criseno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(b)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(k)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dimetilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dietilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Di-n-Octilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Clorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,6-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Pentaclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Alfa-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022

Gama-HCH (Lindano)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDE	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDD	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDT	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Alfa	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Beta	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan sulfato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dieldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibutilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Carbofurano	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzidina	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Delta-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,3-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,4-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aroclor 1254	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785236	%	101	2604/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Etilbenzeno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
m,p-Xilenos	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022
o-Xileno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Tolueno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Etilbenzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
m,p-Xilenos	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
o-Xileno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022

Tolueno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781715	%	100	2460/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Berílio (Be)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Boro (B)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Sódio (Na)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Magnésio (Mg)	1791085	%	100	80 - 120	2845/2022
Alumínio (Al)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Fósforo (P)	1791085	%	113	80 - 120	2845/2022
Potássio (K)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cálcio (Ca)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Titânio (Ti)	1791085	%	85	80 - 120	2845/2022
Vanádio (V)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cromo (Cr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Manganês (Mn)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Ferro (Fe)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Cobalto(Co)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Níquel (Ni)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Cobre (Cu)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Zinco (Zn)	1791085	%	102	80 - 120	2845/2022
Arsênio (AS)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Selênio (Se)	1791085	%	117	80 - 120	2845/2022
Estrôncio (Sr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Molibdênio (Mo)	1791085	%	105	80 - 120	2845/2022
Prata (Ag)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Cádmio (Cd)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Estanho (Sn)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Antimônio (Sb)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Bário (Ba)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Tálio (Tl)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Chumbo (Pb)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Urânio (U)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Enxofre (S)	1791085	%	110	80 - 120	2845/2022
Silício (Si)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1794574	%	86	80 - 120	3061/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: eaf4ff068edecc9dcf53b5593bdf18e3

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 6119/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C

Alcalinidade: SMWW 2320 B

Cloreto: SMWW 4500-Cl- B

Coliformes Termotolerantes: SMWW 9221 D

Condutividade: SMWW 2510 B

Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific

Nitrito: SMWW 4500 NO2- B

Nitrogênio Amônia: SMWW 4500-NH3 F

Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method

Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G

pH: SMWW 4500-H B

Potencial Redox: SMWW 2580

Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C

Sólidos Totais: SMWW 2540 B

Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E

SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C

Temperatura de Campo: SMWW 2550B

Turbidez: SMWW 2130B

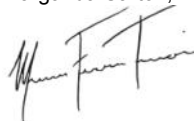
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Rayza Magalhães

Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Gabriella de Paula, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Edson Felipe Souza Ladeira, Lucas Santos Manzieri

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 24285/2022-1.0

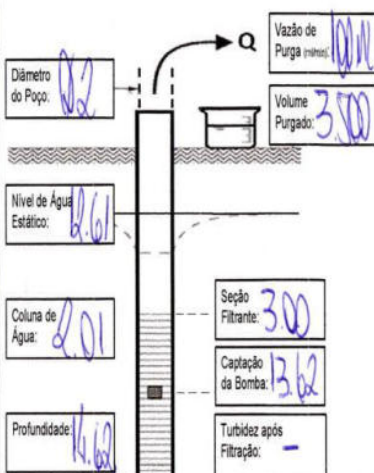
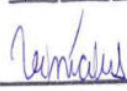
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 17/02/2022	
Código: 1456650	Identificação da Amostra: PM-10

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	INFRAVERMELHO
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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: Vinicius Souza
--

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA				PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA		
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo nº 48 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-8818 / 2567-3071 - Site: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimica.com.br Administrativa São Paulo (11) 2589-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3234-8819 (21) 97177-8543		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		REGISTROS UTILIZADOS EM CAMPO			6119		1862/2021	17/10/2021 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H (X) S ( ) N		
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		REGISTROS UTILIZADOS EM CAMPO			INFORMAÇÕES RELEVANTES					
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA Cidade: Pedreira - SP Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio Objetivo/Legislação: DD 256		Temperatura: ± 0,5 °C pH: ± 0,2 unidades Condutividade: ± 5% das leituras Oxigênio Dissolvido: ± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior) Potencial Redox: ± 20 mV		<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro			Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min Rebaixamento do NLA: MÁXIMO de 25 cm Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo					
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA										
Identificação: <u>Pm-10 D1456680</u> Fase Livre: <u>NAO</u>		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)			
Matriz da amostra: ( X ) Água Subterrânea ( ) Água Reagente		07:50	12,65	6,21	182,0	1,42	171	22,9	63,4			
Tempo de Descarga: <u>05</u> Tempo de Carga: <u>55</u> Pressão (PSI): <u>30</u>		07:59	12,65	6,15	128,4	1,30	170	23,0	49,5			
Volume do Sistema para Poços de 1" =		07:56	12,65	6,13	177,7	1,38	170	23,1	24,0			
5,20 ml x (comprimento de mangueira) _____ m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (pósigo)		07:59	12,65	6,17	176,3	1,36	169	23,0	19,8			
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = <u>5002</u>												
12,57 ml x (comprimento de mangueira) <u>16</u> m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (bolsa)												
Área do Poço m² (A <sub>p</sub> = π x r²) Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008												
Volume Estagnado (L) = <u>4,02</u>												
(Área do poço m²) <u>0,002</u> x (coluna de água m) <u>2,01</u> x 1000												
		PARÂMETROS DE LABORATÓRIO			OBSERVAÇÕES							
		Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total			CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: <u>17/10/2021</u> 							
		Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)										
		Cloroeto / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro										
		Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuram, pentaclorofenol)										
		Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)										
		Nº FRASCOS : 11			INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE							
		*Água reagente: Proposta 1080/2017			*Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial							
		*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções			*Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Recebimento cadastro armazenamento e descarte das amostras							
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS						
Supervisor: NATALIA SANITA		Coletor: ANTONIO		Transportador: ANTONIO		Placa Veículo:		<input type="checkbox"/> VOL DETERMINADO <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO <u>Controlador</u> <input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA <input type="checkbox"/> OUTROS:			TAG: <u>M-10-06</u>	
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE				USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS				TAG: <u>17-10-21</u>		TAG: <u>51-004</u>		
Nome:		Data:		Recebido por:		Data:		Hora:		TAG: <u>51-004</u>		
Ass:				Temperatura de Recebimento: <u>25</u> °C						TAG:		

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 24286/2022 - A - 1.1**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM-11	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1819448
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 17/02/2022 11:09
Data de emissão do R.E.: 29/03/2022	Data de recebimento: 17/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	69	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	N.D	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,068	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	<0,10	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	110	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	174	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	<1	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	0,5	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,03	---

Metais
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8804	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	96	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	4847	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	8079	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	1,8	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	2295	---

Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	4292	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	120,7	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	31	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	5	2000
Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,4	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	2,0	10,0

<b>Microbiológico</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

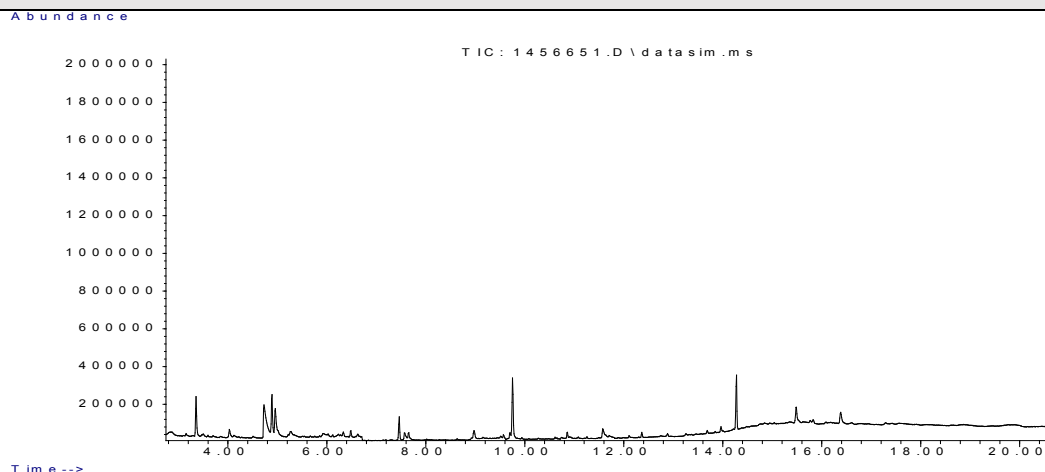
Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	N.A.	N.A.	---	Ausência	---

<b>Orgânicos</b>
------------------

<b>Agrotóxicos</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

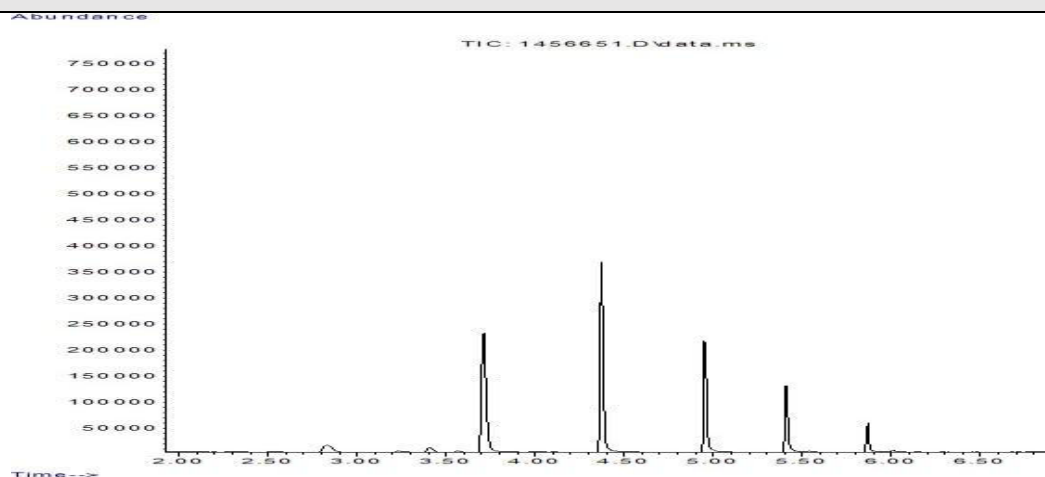


<b>BTEX</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0

m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

### CROMATOGRAMAS

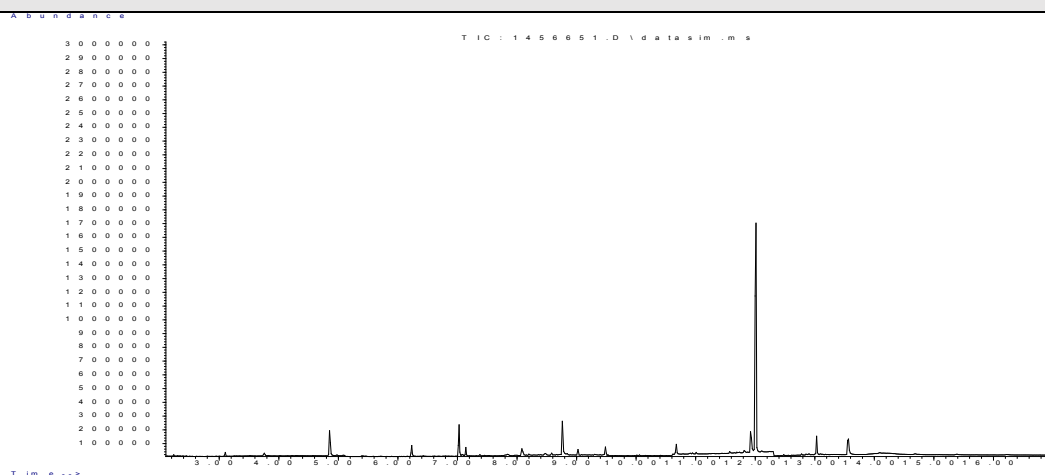


### SVOC

Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

### CROMATOGRAMAS



### Análises de Campo

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,96	---

Temperatura de Campo	°C	N.A	1 - 70	25	---
Potencial Redox	mV	N.A	-1999 a 2000	2,4	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	328,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	3,5	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	1,02	---

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	72	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	112	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	96	70 - 130

#### CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785031	%	97	70 - 130	2603/2022
Carbofurano	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Heptacloro	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785031	%	98	70 - 130	2603/2022
DDD	1785031	%	101	70 - 130	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785031	%	100	70 - 130	2603/2022
Trans Permetrina	1785031	%	94	70 - 130	2603/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785031	%	89	70 - 130	2603/2022

#### Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Molinato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - O	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - S	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trifluralina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alfa-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gama-HCH (Lindano)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Delta-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Simazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

Terbufós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diazinona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Disulfoton	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorotalonil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propanil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metil Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Parationa etílica	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbaril	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro Epóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Malation	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós-oxon	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Pendimetalina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans-Clordano (gama)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Alfa	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Beta	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan sulfato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Profenofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDE	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDD	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDT	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dieldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Aldeído	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Cetona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etion	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tebuconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metoxicloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gution (azinhos metil)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
3-Hidroxicarbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Bendiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022



Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Oxamil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propoxur	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Promecarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benzidina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mancozebe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dioxicarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolcarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mexacarbato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodiocarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diuron	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbendazim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ametrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ciproconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Difenoconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dimetoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ometoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Epoxiconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Fipronil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Flutriafol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hidroxi-Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etileno Uréia (ETU)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Acefato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paraquate	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Picloram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propargito	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Protioconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Proticonazol Destio	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiametoxam	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodcarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metribuzim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Chlordecone (Merex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785030	%	98	2603/2022
--	---------	---	----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
Fluoreno	1785237	%	113	70 - 130	2604/2022
Fenantreno	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
Antraceno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Pireno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Dimetilftalato	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
Dietilftalato	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
2-Clorofenol	1785237	%	102	70 - 130	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785237	%	97	70 - 130	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785237	%	100	70 - 130	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Pentaclorofenol	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785237	%	104	70 - 130	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785237	%	109	70 - 130	2604/2022
Alfa-HCH	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
DDD	1785237	%	106	70 - 130	2604/2022
Carbofurano	1785237	%	110	70 - 130	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785237	%	96	70 - 130	2604/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenaftileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenafteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenantreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022

Pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Criseno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(b)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(k)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dimetilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dietilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Di-n-Octilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Clorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,6-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Pentaclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Alfa-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022

Gama-HCH (Lindano)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDE	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDD	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDT	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Alfa	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Beta	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan sulfato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dieldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibutilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Carbofurano	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzidina	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Delta-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,3-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,4-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aroclor 1254	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785236	%	101	2604/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Etilbenzeno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
m,p-Xilenos	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022
o-Xileno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Tolueno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Etilbenzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
m,p-Xilenos	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
o-Xileno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022

Tolueno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781715	%	100	2460/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Berílio (Be)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Boro (B)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Sódio (Na)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Magnésio (Mg)	1791085	%	100	80 - 120	2845/2022
Alumínio (Al)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Fósforo (P)	1791085	%	113	80 - 120	2845/2022
Potássio (K)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cálcio (Ca)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Titânio (Ti)	1791085	%	85	80 - 120	2845/2022
Vanádio (V)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cromo (Cr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Manganês (Mn)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Ferro (Fe)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Cobalto(Co)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Níquel (Ni)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Cobre (Cu)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Zinco (Zn)	1791085	%	102	80 - 120	2845/2022
Arsênio (AS)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Selênio (Se)	1791085	%	117	80 - 120	2845/2022
Estrôncio (Sr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Molibdênio (Mo)	1791085	%	105	80 - 120	2845/2022
Prata (Ag)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Cádmio (Cd)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Estanho (Sn)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Antimônio (Sb)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Bário (Ba)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Tálio (Tl)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Chumbo (Pb)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Urânio (U)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Enxofre (S)	1791085	%	110	80 - 120	2845/2022
Silício (Si)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1794574	%	86	80 - 120	3061/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: ee70b61297e003083251c0e813abda53

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 6120/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C  
Alcalinidade: SMWW 2320 B  
Cloreto: SMWW 4500-Cl- B  
Coliformes Termotolerantes: SMWW 9221 D  
Condutividade: SMWW 2510 B  
Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8  
Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific  
Nitrito: SMWW 4500 NO2- B  
Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F  
Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method  
Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G  
pH: SMWW 4500-H B  
Potencial Redox: SMWW 2580  
Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C  
Sólidos Totais: SMWW 2540 B  
Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E  
SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C  
Temperatura de Campo: SMWW 2550B  
Turbidez: SMWW 2130B  
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

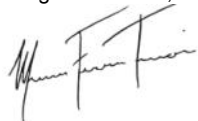
Este relatório de ensaio substitui o N° 24286/2022.1-0

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Soane de Sá Rodrigues

Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Gabriella de Paula, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 24286/2022-1.1

Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 17/02/2022	
Código: 1819448	Identificação da Amostra: PM-11

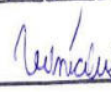
Amostra acondicionada adequadamente?	Sim
A caixa térmica e os frascos estão íntegros?	Sim
Os rótulos e cadeia de custódia identificam as amostras?	Sim
Termômetro utilizado	INFRAVERMELHO
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
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: Vinicius Souza
--



Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA			PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo nº31 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.260-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0810 / 2567-3871 - Site: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimissor.com.br Administrativa São Paulo (11) 2569-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3224-8910 (21) 87177-8543		<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL			6/20	3	1862/2021	17/10/2022	CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		PROCEDIMENTOS UTILIZADOS EM CAMPO				INFORMAÇÕES RELEVANTES	
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA Cidade: Pedreira - SP Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio Objetivo/Legislação: DD 266		Temperatura: ± 0,5 °C pH: ± 0,2 unidades Condutividade: ± 5% das leituras Oxigênio Dissolvido: ± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior) Potencial Redox: ± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de amostragem - Determinação de ORP em campo <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez <input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido <input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro	Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min MÁXIMA = 1 L/min Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min Inorgânicos = ≤ 0,5 L/min Reabastecimento do NLA: MÁXIMO de 25 cm Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo					
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA							
Identificação: PM-11 Fase Livre: JAB Matriz da amostra: (X) Água Subterrânea ( ) Água Reagente Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 35 Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (bomba) Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 677,10 12,57 ml x (comprimento da mangueira) 30 m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (bomba) Área do Poço m²: Ap 1 pol= 0,0005 Ap 2 pol= 0,002 Ap 4 pol= 0,008 Volume Estagnado (L) = 3,52 (área do poço m²) x (altura de água m) x 1000		HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
		11:00	26,61	7,13	-5,9	1,11	320	25,1	36,9
		11:03	26,61	7,01	-1,3	1,05	320	25,1	23,5
		11:06	26,61	6,98	1,6	1,04	320	25,0	11,4
		11:09	26,61	6,96	2,8	1,00	320	25,0	3,5
PARÂMETROS DE LABORATÓRIO		INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE							
Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio) Cloroeto / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuram, pentaclorofenol) Coliformes Termotolerantes (presença / ausência) Nº FRASCOS: 11		CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL OCEANUS LTDA. CNPJ: 28.383.198 / 0001-59 TEL.: 3293-7000 Recebido dia: 17/10/2022 							
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM		MÉTODO DE AMOSTRAGEM		EQUIPAMENTOS UTILIZADOS					
Supervisor: NATALIA SANITA Coletor: ANTONIO Transportador: ANTONIO Placa Veículo:		<input type="checkbox"/> VOL DETERMINADO <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO <input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA <input type="checkbox"/> OUTROS:		TAG: MPM-016 TAG: 18-025 TAG: 10-004 TAG:					
Nome: Data: Recebido por: Data: Hora:		Temperatura de Recebimento: 55 °C							

**RELATÓRIO DE ENSAIO: 24284/2022 - A - 1.0**  
Proposta Comercial 1862/2021-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	CONSORCIO BP OAS-CETENCO
Endereço:	Avenida Francisco Matarazzo, 1350, - São Paulo/SP - CEP: 05.001-100
Nome do Solicitante:	Pedro Sampaio
Dados para contato:	19 2121-1197 pedro@envconsultoria.com.br

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação do ponto: PM-12	
ID do Projeto: Proposta Comercial OCSP - Pedreira 3 campanhas (quadrimestrais)	Referência Oceanus: 1456649
Matriz: Água Subterrânea	Data da amostragem: 17/02/2022 09:39
Data de emissão do R.E.: 10/03/2022	Data de recebimento: 17/02/2022
Coletor: Antonio Carlos Novais dos Santos (Oceanus - SP)	Temperatura de recebimento (°C): <5
Tipo de Coleta: Baixa Vazão com Bomba Controladora	

**RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA**

Físico-Químico
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Alcalinidade Total	mg/L	1,0	1,0	---	21	---
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1	2,0	---
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,010	---	0,032	---
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	0,03	0,1	1	0,12	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	0,3	1	---	80	---
Sólidos Totais	mg/L	0,3	1	---	321	---
Sulfato	mg/L	0,3	1	1	<1	---
Nitrato	mg/L	0,066	0,2	---	2,7	---
Nitrito	mg/L	0,003	0,01	---	0,02	---

Metais
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Sódio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	7091	---
Alumínio Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	973	---
Potássio Total (µg/L)	µg/L	3	10	1	3812	---
Cálcio Total (µg/L)	µg/L	15	50	1	1623	---
Cromo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	2,7	50,0
Manganês Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	185	---

Arsênio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,1	1	0,3	10,0
Cádmio Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	< 0,5	3,0
Mercúrio Total (µg/L)	µg/L	0,03	0,09	1	N.D	1,0
Chumbo Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	22,7	10,0
Ferro Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	2466	---
Cobalto Total (µg/L)	µg/L	0,15	0,5	1	4,8	70,0
Níquel Total (µg/L)	µg/L	0,3	1	1	3	70,0
Cobre Total (µg/L)	µg/L	1,5	5	1	15	2000

<b>Microbiológico</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

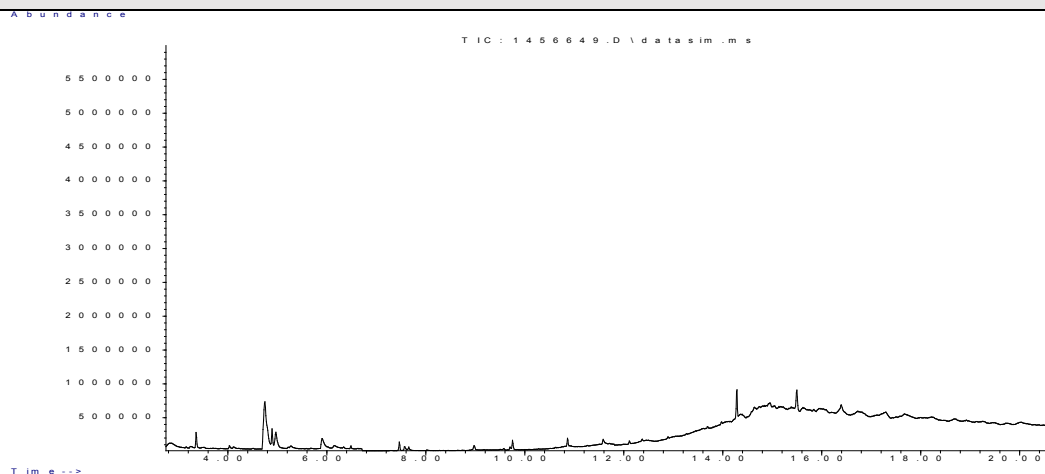
Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Coliformes Termotolerantes	N.A.	N.A.	---	Ausência	---

<b>Orgânicos</b>
------------------

<b>Agrotóxicos</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Carbofurano	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	7,0
Aldicarbe	µg/L	0,02	0,08	1	N.D	---

**CROMATOGRAMAS**

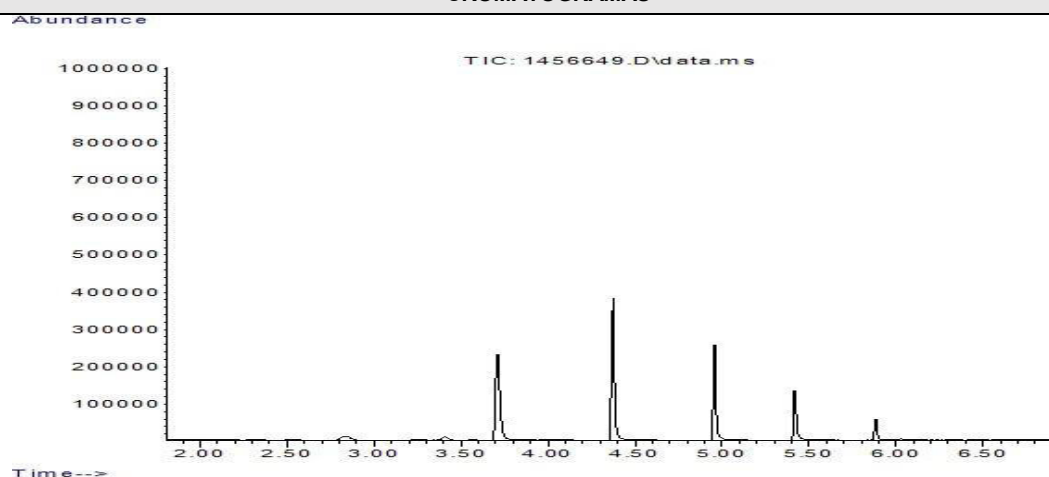


<b>BTEX</b>
Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Benzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	5,0
Etilbenzeno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	300,0

m,p-Xilenos	µg/L	0,017	0,056	1	N.D	---
o-Xileno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	---
Tolueno	µg/L	0,008	0,028	1	N.D	30,0
Xilenos	µg/L	0,025	0,084	1	N.D	500,0
Somatório de BTEX	µg/L	0,049	0,168	---	N.D	---

### CROMATOGRAMAS

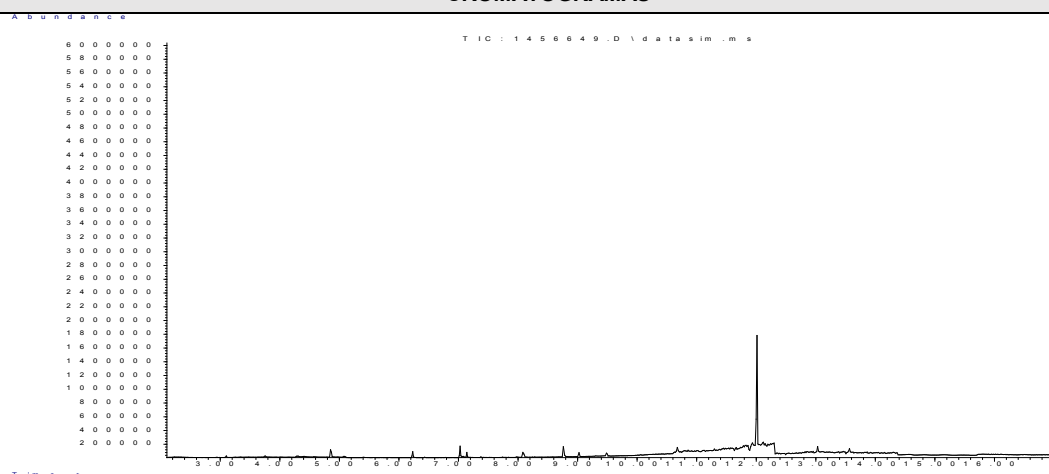


### SVOC

Início dos Ensaio: 17/02/2022

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Fator de Diluição	Resultados	CETESB
Pentaclorofenol	µg/L	0,003	0,009	1	N.D	9,0

### CROMATOGRAMAS



### Análises de Campo

Parâmetros	Unidade	LD	LQ / Faixa	Resultados	CETESB
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	6,12	---

Temperatura de Campo	°C	N.A	1 - 70	23,9	---
Potencial Redox	mV	N.A	-1999 a 2000	227,5	---
Condutividade	µS/cm	0,03	0,1	129,0	---
Turbidez	NTU	0,03	0,1	99,1	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	2,53	---

Ensaio de Recuperação				
Parâmetros	Unidade	Método	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	%	SVOC - (µg/L)	87	70 - 130
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	%	Agrotóxicos - (µg/L)	113	70 - 130
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	%	BTEX - CG (L) (µg/L)	96	70 - 130

#### CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DA AMOSTRA

LCS - Agrotóxicos - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Alfa-HCH	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785031	%	97	70 - 130	2603/2022
Carbofurano	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Heptacloro	1785031	%	99	70 - 130	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785031	%	98	70 - 130	2603/2022
DDD	1785031	%	101	70 - 130	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785031	%	100	70 - 130	2603/2022
Trans Permetrina	1785031	%	94	70 - 130	2603/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785031	%	89	70 - 130	2603/2022

#### Branco do Método - Agrotóxicos - CG (L)

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Metamidofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Molinato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - O	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dementon - S	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trifluralina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alfa-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gama-HCH (Lindano)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Delta-HCH	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hexaclorobenzeno	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Simazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

Terbufós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diazinona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Disulfoton	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorotalonil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propanil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metil Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Parationa etílica	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Alacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbaril	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Heptacloro Epóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Malation	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolacloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Clorpirifós-oxon	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Pendimetalina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans-Clordano (gama)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis-Clordano (alfa)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Alfa	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan Beta	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endosulfan sulfato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Profenofós	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDE	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDD	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
DDT	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dieldrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Aldeído	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Endrin Cetona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etion	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tebuconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metoxicloro	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Gution (azinhos metil)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Trans Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Cis Permetrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
3-Hidroxicarbofurano	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfona	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Aldicarbe Sulfóxido	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Bendiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

Cloridrato de Formetanato (Carzol)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metiocarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Oxamil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propoxur	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Promecarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benzidina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mancozebe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paration	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
m-Cumenil metilcarbamato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dioxicarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metolcarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Mexacarbato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodiocarb	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diuron	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Carbendazim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Benomil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ametrina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ciproconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Difenoconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Dimetoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Ometoato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Epoxiconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Fipronil	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Flutriafol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Hidroxi-Atrazina	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Etileno Uréia (ETU)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Acefato	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Paraquate	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Picloram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Propargito	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Protioconazol	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Proticonazol Destio	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiametoxam	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiodcarbe	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Tiram	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Metribuzim	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deetil-Atrazina - Dea	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Deisopropil-Atrazina - Dia	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Diaminoclorotriazina - Dact	1785030	µg/L	N.D	2603/2022
Chlordecone (Merex)	1785030	µg/L	N.D	2603/2022

p-Terfenila-d14 (surrogate de Agrotóxicos)	1785030	%	98	2603/2022
--	---------	---	----	-----------

LCS - SVOC - CG (L)					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
Fluoreno	1785237	%	113	70 - 130	2604/2022
Fenantreno	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
Antraceno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Pireno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
Dimetilftalato	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
Dietilftalato	1785237	%	103	70 - 130	2604/2022
2-Clorofenol	1785237	%	102	70 - 130	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785237	%	97	70 - 130	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785237	%	100	70 - 130	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
Pentaclorofenol	1785237	%	90	70 - 130	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785237	%	104	70 - 130	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785237	%	108	70 - 130	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785237	%	109	70 - 130	2604/2022
Alfa-HCH	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
DDD	1785237	%	106	70 - 130	2604/2022
Carbofurano	1785237	%	110	70 - 130	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785237	%	99	70 - 130	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785237	%	101	70 - 130	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785237	%	96	70 - 130	2604/2022

Branco do Método - SVOC - CG (L)				
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Naftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenaftileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Acenafteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenantreno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022



Pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Criseno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(b)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(k)fluoranteno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(a)pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibenzo(a,h)antraceno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Indeno[1,2,3-cd]pireno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzo(g,h,i)perileno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Hexaclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dimetilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dietilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Bis(2-Etilhexil)Ftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Di-n-Octilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Clorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,6-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,6-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,4,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5-Triclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,5-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,4,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2,3,5,6-Tetraclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Pentaclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Fenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-metilfenol (o-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3-metilfenol (m-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
4-metilfenol (p-cresol)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 28 - 2,4,4' - Triclorobifenil	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 52 - 2,2',5,5'- Tetraclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 101 - 2,2',4,5,5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 118 - 2,3',4,4',5- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 138 - 2,2',3,4,4',5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 153 - 2,2',4,4',5,5'- Hexaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 180 - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
2-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1-Metilnaftaleno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Alfa-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Beta-BHC (HCH-Beta)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022

Gama-HCH (Lindano)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
3,4-Diclorofenol	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDE	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDD	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
DDT	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Alfa	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan Beta	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endosulfan sulfato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dieldrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Endrin	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dibutilftalato	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Carbofurano	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Dodecacloro Pentaciclodecano (Mirex)	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4,5- Tetraclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Benzidina	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Delta-HCH	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2,4-Triclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,2-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,3-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
1,4-Diclorobenzeno	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
PCB 123 - 2,3',4,4',5'- Pentaclorobifenila	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
Aroclor 1254	1785236	µg/L	N.D	2604/2022
p-Terfenila-d14 (surrogate de SVOC)	1785236	%	101	2604/2022

#### LCS - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Etilbenzeno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
m,p-Xilenos	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022
o-Xileno	1781717	%	102	70 - 130	2460/2022
Tolueno	1781717	%	101	70 - 130	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781717	%	100	70 - 130	2460/2022

#### Branco do Método - BTEX

Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	ID da Corrida Analítica
Benzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Etilbenzeno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
m,p-Xilenos	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
o-Xileno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022

Tolueno	1781715	µg/L	N.D	2460/2022
Tolueno-d8 (surrogate de BTEX)	1781715	%	100	2460/2022

LCS Metais ICP - MS					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Lítio (Li)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Berílio (Be)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Boro (B)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Sódio (Na)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Magnésio (Mg)	1791085	%	100	80 - 120	2845/2022
Alumínio (Al)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Fósforo (P)	1791085	%	113	80 - 120	2845/2022
Potássio (K)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cálcio (Ca)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Titânio (Ti)	1791085	%	85	80 - 120	2845/2022
Vanádio (V)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Cromo (Cr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Manganês (Mn)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Ferro (Fe)	1791085	%	101	80 - 120	2845/2022
Cobalto(Co)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Níquel (Ni)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Cobre (Cu)	1791085	%	91	80 - 120	2845/2022
Zinco (Zn)	1791085	%	102	80 - 120	2845/2022
Arsênio (AS)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Selênio (Se)	1791085	%	117	80 - 120	2845/2022
Estrôncio (Sr)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Molibdênio (Mo)	1791085	%	105	80 - 120	2845/2022
Prata (Ag)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Cádmio (Cd)	1791085	%	89	80 - 120	2845/2022
Estanho (Sn)	1791085	%	87	80 - 120	2845/2022
Antimônio (Sb)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Bário (Ba)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022
Tálio (Tl)	1791085	%	83	80 - 120	2845/2022
Chumbo (Pb)	1791085	%	90	80 - 120	2845/2022
Urânio (U)	1791085	%	92	80 - 120	2845/2022
Enxofre (S)	1791085	%	110	80 - 120	2845/2022
Silício (Si)	1791085	%	84	80 - 120	2845/2022

LCS Mercúrio					
Parâmetros	Código da Amostra	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação	ID da Corrida Analítica
Mercúrio (Hg)	1794574	%	86	80 - 120	3061/2022

**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

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 28.383.198/0005-82.

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: 0c674d898dcb43ff6d3603057116716e

Para verificar a autenticidade deste relatório acesse o portal: <https://portal.myilmsweb.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 6118/2022. 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**

Agrotóxicos: EPA 8270E / EPA 3510C

Alcalinidade: SMWW 2320 B

Cloreto: SMWW 4500-Cl- B

Coliformes Termotolerantes: SMWW 9221 D

Condutividade: SMWW 2510 B

Mercúrio por ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8

Nitrato: D09727\_02\_Insert\_Environmental\_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific

Nitrito: SMWW 4500 NO2- B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F

Nitrogênio Kjeldhal: SMEWW 4500 N. Organic - C - Semi-Micro-Kjeldhal Method

Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G

pH: SMWW 4500-H B

Potencial Redox: SMWW 2580

Sólidos Dissolvidos Totais: SMWW 2540 C

Sólidos Totais: SMWW 2540 B

Sulfato: SMWW 4500-SO4-2 E

SVOC: EPA 8270E / EPA 3510C

Temperatura de Campo: SMWW 2550B

Turbidez: SMWW 2130B

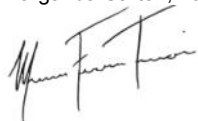
Voláteis: EPA 8260 D / 5021 A

**RESPONSÁVEIS**

Relatório emitido por: Rayza Magalhães

Relatório revisado por: Debora Gabriel Costa, Anna Karla Souza, Daniel Farias, Gabriella de Paula, Dominique Rodrigues, Margarida Sartori, Lucas Santos Manzieri

Responsável técnico:



Marcus Ferreira Tenório  
Gerente Técnico  
CRQ-RJ N° 03155601



Ronaldo Leão Guimarães  
Gerente Técnico  
CRBio nº02339/85

## LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 24284/2022-1.0

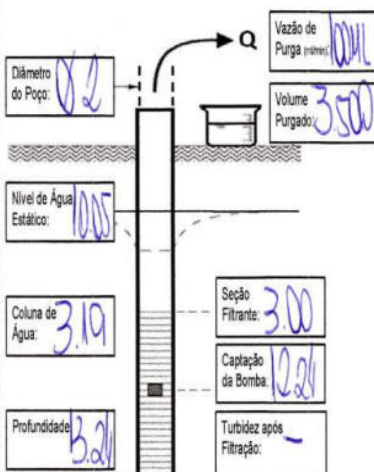
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	
Data de recebimento: 17/02/2022	
Código: 1456649	Identificação da Amostra: PM-12

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	INFRAVERMELHO
Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
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: Vinicius Souza
--

Oceanus Centro de Biologia Experimental		PLANO DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CADEIA DE CUSTÓDIA			PRAZO	GRUPO	ITEM	PROPOSTA	DATA
Laboratório Rio de Janeiro - Rua Aristides Lobo nº30 - Rio Comprido - RJ CEP: 20.250-450 Tel: (21) 3293-7000 / 2567-0619 / 2567-3871 - Website: www.oceanus.bio.br / www.hidroquimica.com.br Administrativa São Paulo (11) 2589-1377 Sede Administrativa Juiz de Fora (32) 3234-8810 (21) 8137-4543		1.9.04.14 6118/2022			<input type="checkbox"/> RUSH <input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	6118	3	1862/2021	17/10/2022 CHUVA NAS ÚLTIMAS 24H (X) S ( ) N
DADOS DO PROJETO		FAIXAS DE VARIAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO		MÉTODOS UTILIZADOS EM CAMPO			INFORMAÇÕES RELEVANTES		
Cliente: CONSORCIO BP OAS-CETENCO	Temperatura	± 0,5 °C	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-220- Controle de Qualidade em Amostragem	Vazão de Purga: MÍNIMA = 0,05 L/min			MÁXIMA = 1 L/min		
Endereço de Coleta: BARRAGEM PEDREIRA	pH	± 0,2 unidades	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-156-Coleta de Água Subterrânea	Vazão de Preenchimento de Frasco: Orgânicos = ≤ 0,2 L/min			Inorgênicos = ≤ 0,5 L/min		
Cidade: Pedreira - SP	Condutividade	± 5% das leituras	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-203-Método de Amostragem - Determinação de Condutividade	Rebaixamento do N.Á: MÁXIMO de 25 cm			Tempo de leitura (Considerar o Maior): 3 min ou o tempo necessário para renovar a célula de fluxo		
Responsável pela Solicitação: Pedro Sampaio	Oxigênio Dissolvido	± 10% das leituras ou ± 0,2 mg/L (o que for maior)	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-204-Método de Amostragem - Determinação de pH						
Objetivo/Legislação: DD 256	Potencial Redox	± 20 mV	<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-268-Método de Amostragem - Determinação de ORP em campo						
			<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-206-Método de Amostragem - Determinação de Turbidez						
			<input checked="" type="checkbox"/> HQ-POP-207-Método de Amostragem - Determinação de Oxigênio Dissolvido						
			<input type="checkbox"/> HQ-POP-205-Método de Amostragem - Determinação de Cloro						
DADOS DO POÇO		INFORMAÇÕES DA AMOSTRA							
Identificação: PM-12 01456049	HORA	NÍVEL D'ÁGUA DINÂMICO (m)	PH	POTENCIAL REDOX (mV)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)	
Fase Livre: 2,20	19:30	10,09	6,21	2337	2,61	135	24,1	17,7	
Matriz da amostra: ( X ) Água Subterrânea ( ) Água Reagente	19:33	10,09	6,15	2291	2,57	130	24,0	15,9	
Tempo de Descarga: 05 Tempo de Carga: 55 Pressão (PSI): 30	19:36	10,09	6,13	2293	2,55	131	23,9	13,4	
Volume do Sistema para Poços de 1" = 5,20 ml x (comprimento da mangueira) m + 100ml (célula de fluxo) + 40ml (pósigo)	19:39	10,09	6,12	2275	2,53	129	23,9	9,1	
Volume do Sistema para Poços de 2" ou 4" = 40,55									
12,57 ml x (comprimento da mangueira) 15 m + 100ml (célula de fluxo) + 200ml (design)									
Área do Poço m² (A <sub>p</sub> = π x r²) Ap 1 pol = 0,0005 Ap 2 pol = 0,002 Ap 4 pol = 0,008									
Volume Estagnado (L) = 6,38 (área do poço m²) 0,002 x (coluna de água m) 3,19 x 1000									
		<p><b>PARÂMETROS DE LABORATÓRIO</b></p> <p>Sólidos Totais Dissolvidos / Sólidos Totais / Alcalinidade Total</p> <p>Metais Totais (alumínio, arsênio, cálcio, cádmio, chumbo, cobalto, cromo, cobre, ferro, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio)</p> <p>Cloro / Sulfato / Nitrogênio Amônia / Nitrito / Nitro</p> <p>Nitrogênio Kjeldahl / BTEX / SVOC Target (aldicarb, carbofuram, pentaclorofenol)</p> <p>Coliformes Termotolerantes (presença / ausência)</p> <p>Nº FRASCOS: 11</p>							
		<p><b>INFORMAÇÕES DE GARANTIA DE QUALIDADE</b></p> <p>*Água reagente: Proposta 1080/2017 *Métodos analíticos utilizados para os brancos e para amostras: HQ-ANE-006-Proposta comercial</p> <p>*Qualidade dos reagentes utilizados: HQ-ANE-171-Registro de Preparo de Soluções - *Armazenamento e preservação das amostras: HQ-POP-081-Recebimento: cadastro armazenamento e descarte das amostras</p>							
RESPONSÁVEIS PELA AMOSTRAGEM				MÉTODO DE AMOSTRAGEM			EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
Supervisor: NATALIA SANITA	Coletor: ANTONIO	Transportador: ANTONIO	Placa Veículo:	<input type="checkbox"/> VOL DETERMINADO	TAG: NPA-016				
USO EXCLUSIVO DO CLIENTE		USO EXCLUSIVO DO GRUPO OCEANUS		<input checked="" type="checkbox"/> BAIXA VAZÃO	TAG: TB-005				
Nome:	Data:	Recebido por:	Data:	Horas:	<input type="checkbox"/> PURGA MÍNIMA	TAG: BI-004			
Ass:		Temperatura de Recebimento: 25 °C			<input type="checkbox"/> OUTROS:	TAG:			

Cliente: BP OAS-CETENCO.

Projeto: Monitoramento Ambiental de Água Subterrânea (3º monitoramento)

Endereço: Barragem de Pedreira

## Anexo III – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)





**ART de Obra ou Serviço**  
**Localizador: LC31834629**

**1. Responsável Técnico**

**PEDRO HENRIQUE SOAVE SAMPAIO**

Título Profissional: **Engenheiro Sanitarista e Ambiental**

Empresa Contratada: **ENV CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA**

RNP: **2614305375**

Registro: **5069543682-SP**

Registro: **2189878-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CONSÓRCIO BPKPE-CETENCO**

Endereço: **Rua RUA PAIS LEME, 524**

Complemento: **CONJ 123, 12 ANDAR**

Cidade: **São Paulo**

Contrato:

Valor: R\$ **8.000,00**

Ação Institucional:

Celebrado em: **18/05/2021**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Bairro: **PINHEIROS**

UF: **SP**

Vinculada à Art nº:

CPF/CNPJ: **29.786.963/0001-44**

Nº: **524**

CEP: **05424-904**

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Rua Padre Francisco Salvino**

Complemento: **Barragem de Pedreira**

Cidade: **Pedreira**

Data de Início: **15/02/2022**

Previsão de Término: **30/03/2022**

Coordenadas Geográficas: **23 k 304691 m E;7479077,00 m S**

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE**

Nº:

Bairro:

UF: **SP**

CEP: **13920-000**

Código:

CPF/CNPJ: **46.853.800/0001-56**

**4. Atividade Técnica**

**Elaboração**

**1**

**Estudo**

**Estudo Ambiental**

**Ambiental**

Quantidade

Unidade

**458547,50000**

**metro quadrado**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração de Estudo "3 Campanha Quadrimestral de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas" em atendimento ao Programa Ambiental "Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas" em área no entorno da Barragem de Pedreira

**6. Declarações**

**Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.**

**7. Entidade de Classe**

ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE CAMPINAS

Impresso em: 01/07/2022 16:14:25



ItaúEmpresas

#### situação da transação

situação da transação: **Efetivado**

#### dados do beneficiário

nome: **CONSELHO REG DE ENGENHARIA E A**

CPF / CNPJ: **60.985.017/0001-77**

#### dados do pagamento

código de barras: **00190000090280271802921309120174990420000008878**

tipo de pagamento: **Boleto outros bancos**

nome do banco: **BCO DO BRASIL S.A.**

data do vencimento: **10/07/2022**

pagar em: **01/07/2022**

valor do documento: **R\$ 88,78**

valor do pagamento: **R\$ 88,78**

desconto: **R\$ 0,00**

juros / mora: **R\$ 0,00**

multa: **R\$ 0,00**

total a pagar: **R\$ 88,78**

identificação do comprovante: **ART 3 MONIT BARRAGEM**

#### dados de controle

autenticação:

**357F7EB6B11F01A29446C2615FF6772190C91816**

transação efetuada em 01/07/2022 às 16:11:48h via Itaú Empresas na Internet.

Consultas, informações e transações, acesse [itau.com.br/empresas](http://itau.com.br/empresas) ou ligue para 0300 100 7575, em dias úteis, das 8h às 20h ou fale com seu gerente. Reclamações, cancelamentos e informações gerais, ligue para o SAC: 0800 728 0728, todos os dias, 24 horas por dia. Se não ficar satisfeito com a solução apresentada, contate a Ouvidoria: 0800 570 0011, em dias úteis, das 9h às 18h. Deficiente auditivo/fala: 0800 722 1722, todos os dias, 24 horas por dia.