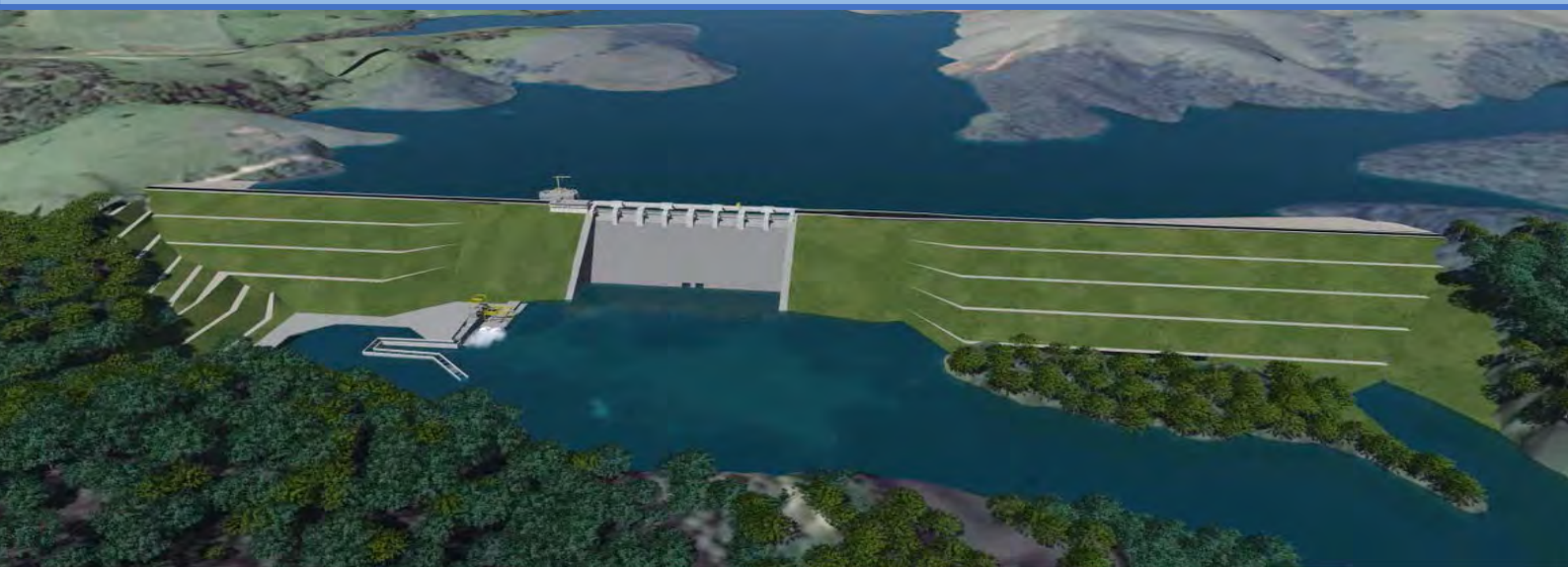


BARRAGEM PEDREIRA



PARTE III – MEIO FÍSICO

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO II Programa de Monitoramento do Clima Local

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento do Clima Local

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMC

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL	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.....	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES- HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	12
4.3.1	Monitoramento de parâmetros climatológicos	12
4.3.2	Aquisição e Instalação da Estação Meteorológica	16
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	23
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA	24
6.	ANEXO	28

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 - Especificações dos componentes instalados	17
Quadro 6– Cronograma - Ano 1.....	25
Quadro 7– Cronograma - Ano 2.....	26
Quadro 8– Cronograma - Ano 3.....	27

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Vista geral da EMA.	21
Foto 2 – Detalhe dos sensores da EMA.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET	13
Figura 2 – Umidade - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.	13
Figura 3 - Pressão Atmosférica - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.....	14
Figura 4 - Radiação - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET	14
Figura 5- Precipitação - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.....	15
Figura 6– Direção do vento - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.....	15
Figura 7- Velocidade do vento - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET	16
Figura 8 – Sensor de Radiação Solar	17
Figura 9 – Sensor de umidade e temperatura.....	17
Figura 10 – Sensor de direção e velocidade do vento	18
Figura 11 – Pluviômetro.....	18
Figura 12 – Sensor de pressão barométrica	18
Figura 13 – Tanque de evaporação	19
Figura 14 – Sensor de nível d’água	19
Figura 15 – Registrador de dados - <i>datalogger</i>	19
Figura 16– Sistema de transmissão de dados	20
Figura 17 – Mapa de localização da EMA -Estação Meteorológica Automática	22

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agencia Nacional de Águas

ANM – Agencia 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

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento do Clima Local 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, 09 de outubro de 2019.

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 maio a 31 de agosto de 2019**.

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
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenação dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

Quadro 1 – Equipe técnica

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL

4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

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

4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL		
Objetivo	Status	Justificativa
Dispor 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 EMA na área da barragem com sensores capazes de coletar os diferentes parâmetros meteorológicos. Formação de 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 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL		
Metas	Status	Justificativa
Formação de Convênio com o INMET	Não Atendido	Foi realizada consulta ao INMET, entretanto, o órgão declinou por não haver interesse de recebimento de dados do empreendimento Assim, não foi possível realizar convênio com INMET.
Composição do banco de dados amostrados ao longo empreendimento	Em atendimento	O Consórcio BP iniciou a criação do banco de dados, armazenados de forma digital.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL	
Indicadores	Status
Índice de Observações Contínuas (IOC)	Sem dados para o período
Índice de Desempenho da Estação (IDE)	Sem dados para o período

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores- Histórico

Em atendimento as ações previstas no PBA, foi realizado 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 Eng^o Marcelo Schneider, coordenador da regional de São Paulo do INMET, comunicou que o órgão consultado não apresenta interesse em realizar o respectivo convênio.

No 1º Relatório Quadrimestral foi preconizada a instalação de somente uma Estação Meteorológico 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.

No tocante a aquisição da estação, foi selecionado o equipamento que melhor atenda ao Programa de Monitoramento de Clima proposto.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Monitoramento de parâmetros climatológicos

Durante o período de maio a agosto de 2019 foram coletados dados da Estação Automática de Itapira (A-739) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), visto ser a estação localizada mais próxima do empreendimento.

Os dados estão sendo coletados por meio do site www.inmet.gov.br e armazenados em banco de dados para análise comparativa com os dados a serem obtidos após o enchimento da Barragem Pedreira, avaliando os efeitos deste evento no clima da região. A representação da variação dos dados meteorológicos desta estação, sendo eles: temperatura, precipitação, umidade, pressão atmosférica, radiação, direção e velocidade do vento, referentes ao quadrimestre entre maio e agosto/2019, são verificados nas **Figuras 1 a 7**.

Temperatura (C°) – maio a agosto/2019

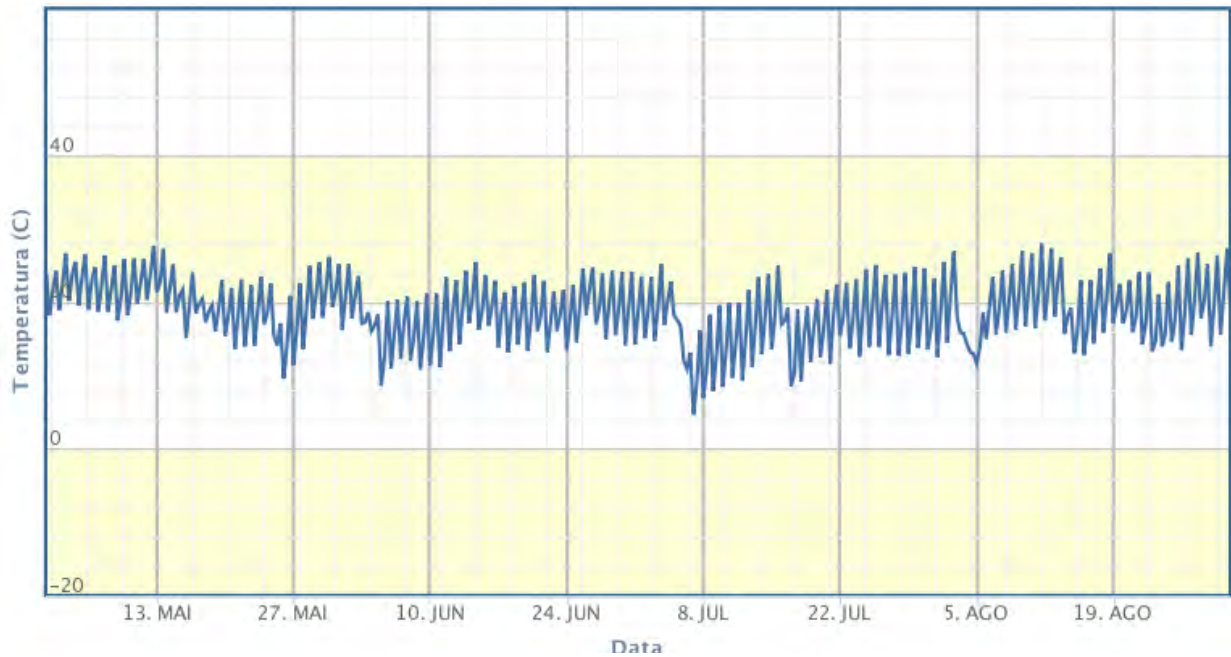


Figura 1 - Temperatura - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Umidade (%) – maio a agosto/2019

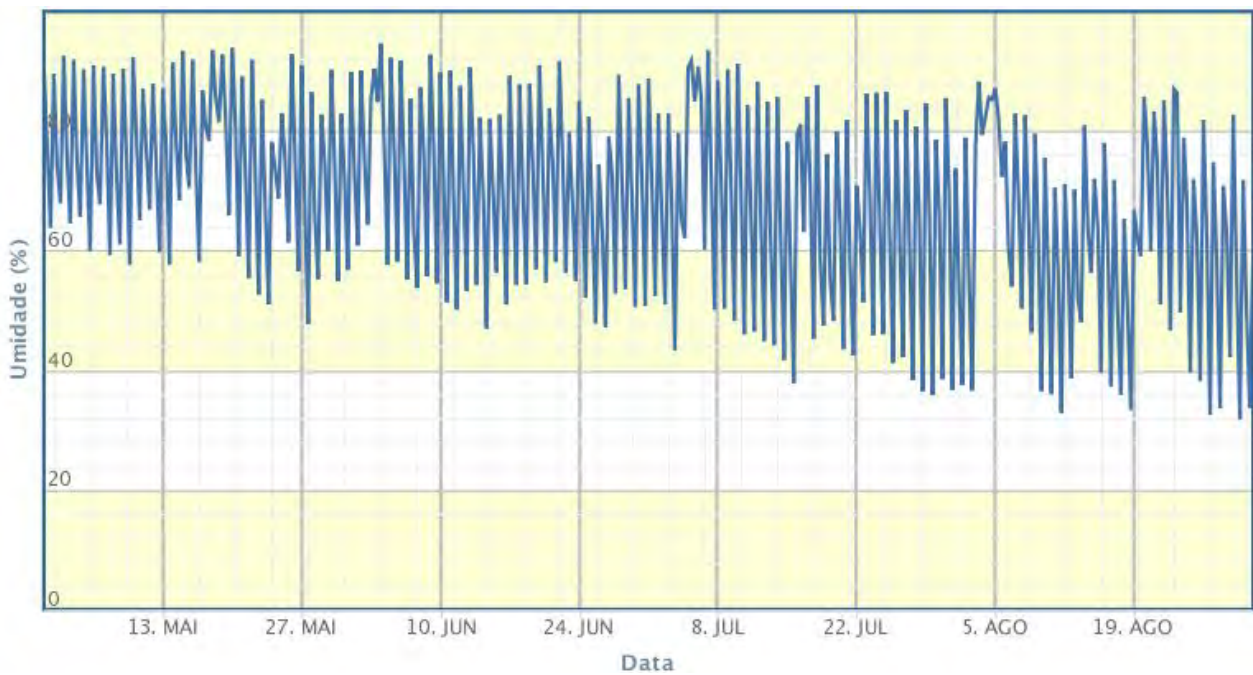


Figura 2 – Umidade - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Pressão Atmosférica (hPa) – maio a agosto/2019

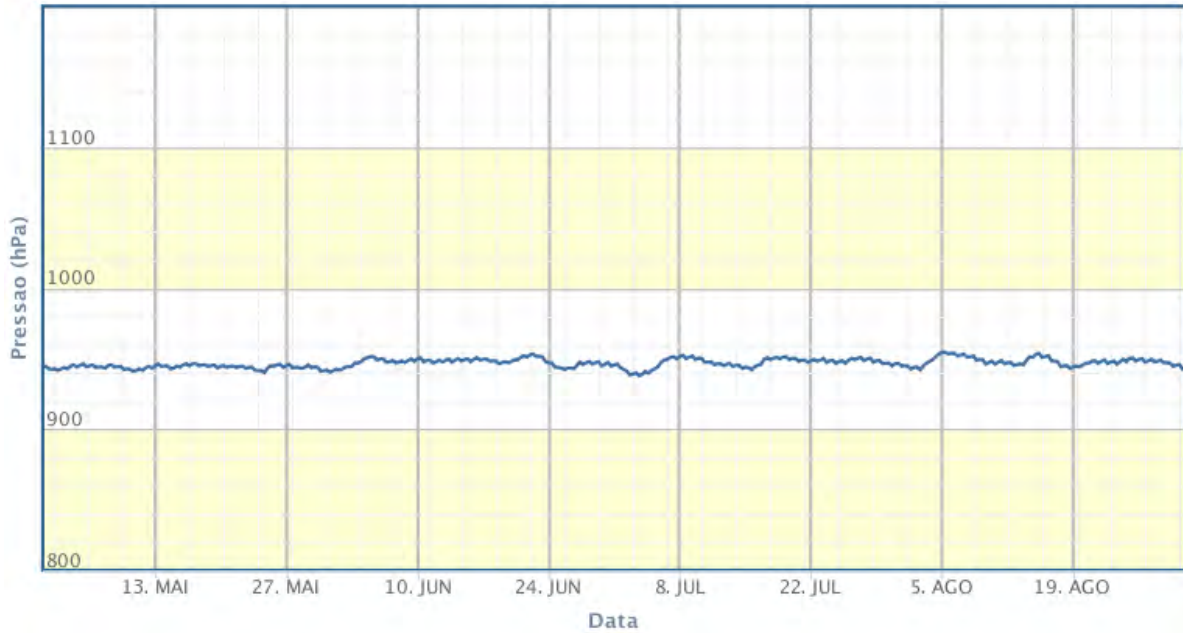


Figura 3 - Pressão Atmosférica - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Radiação – maio a agosto/2019

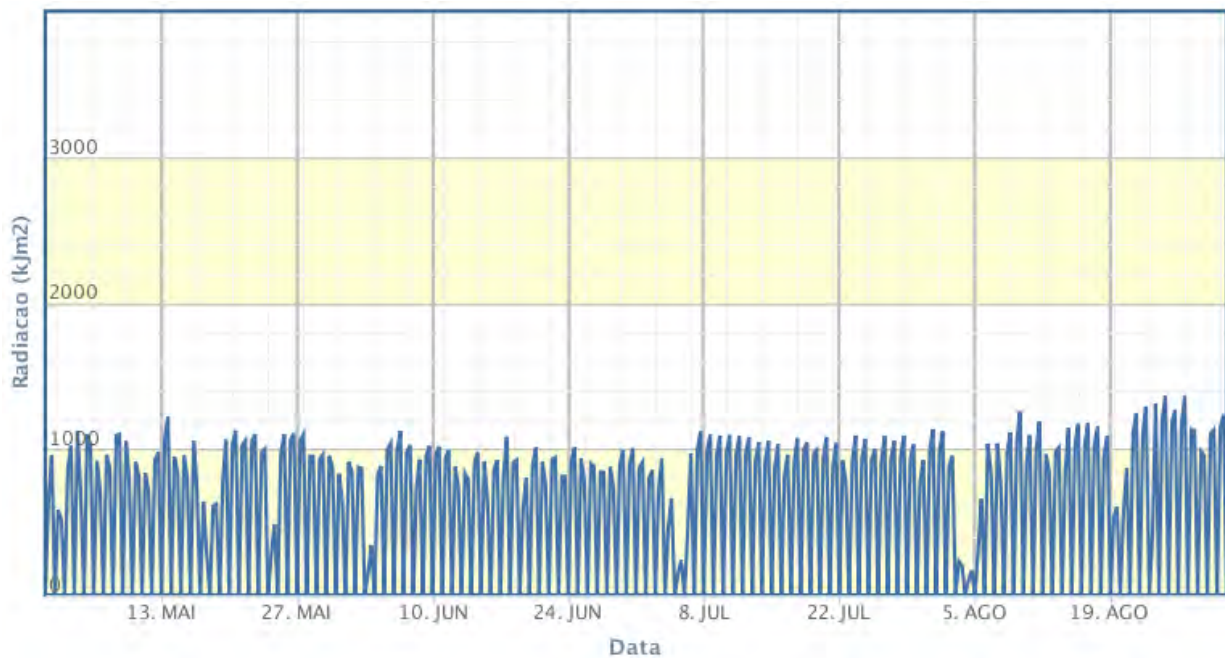


Figura 4 - Radiação - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Precipitação (mm) – maio a agosto/2019

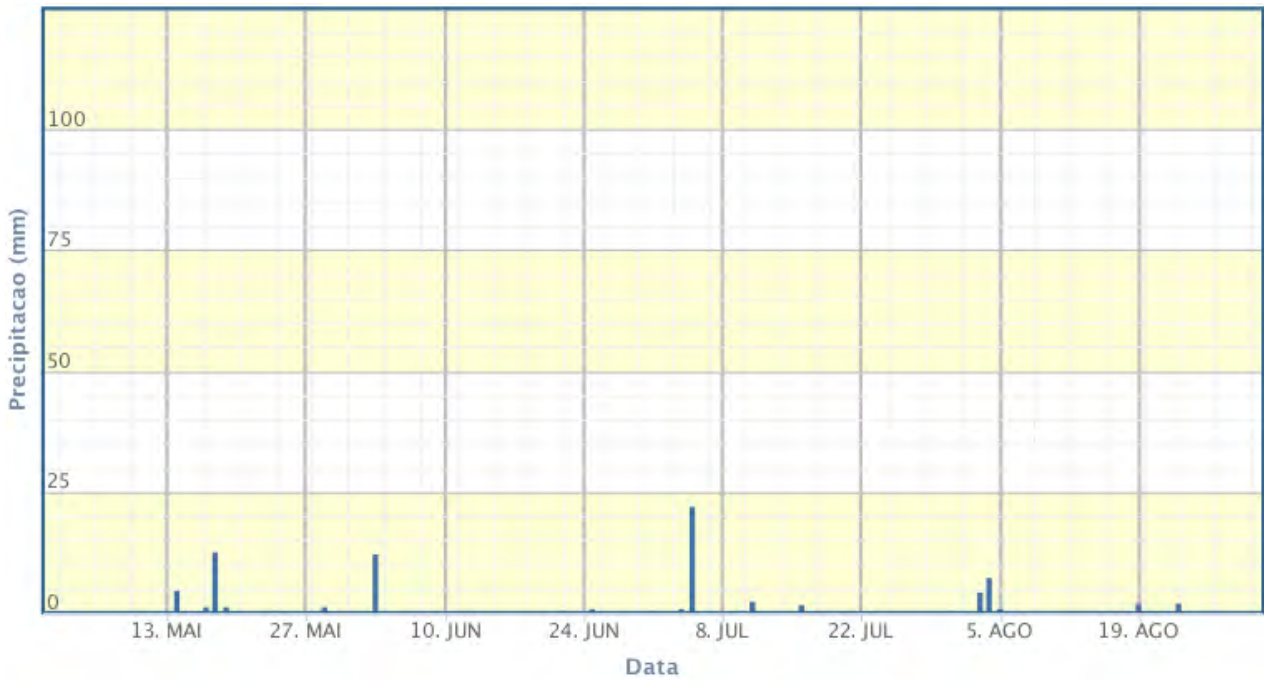


Figura 5- Precipitação - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Direção do vento (grau) – maio a agosto/2019

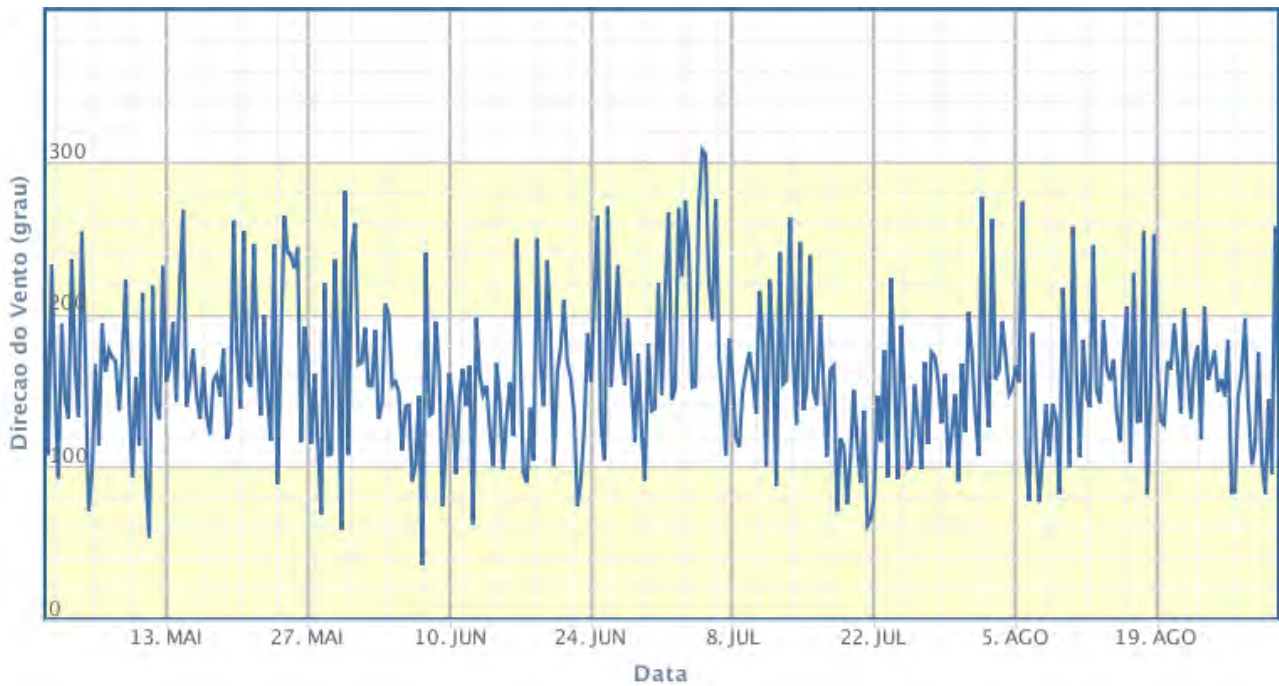


Figura 6– Direção do vento - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Velocidade do vento (m/s) – abril a agosto/2019

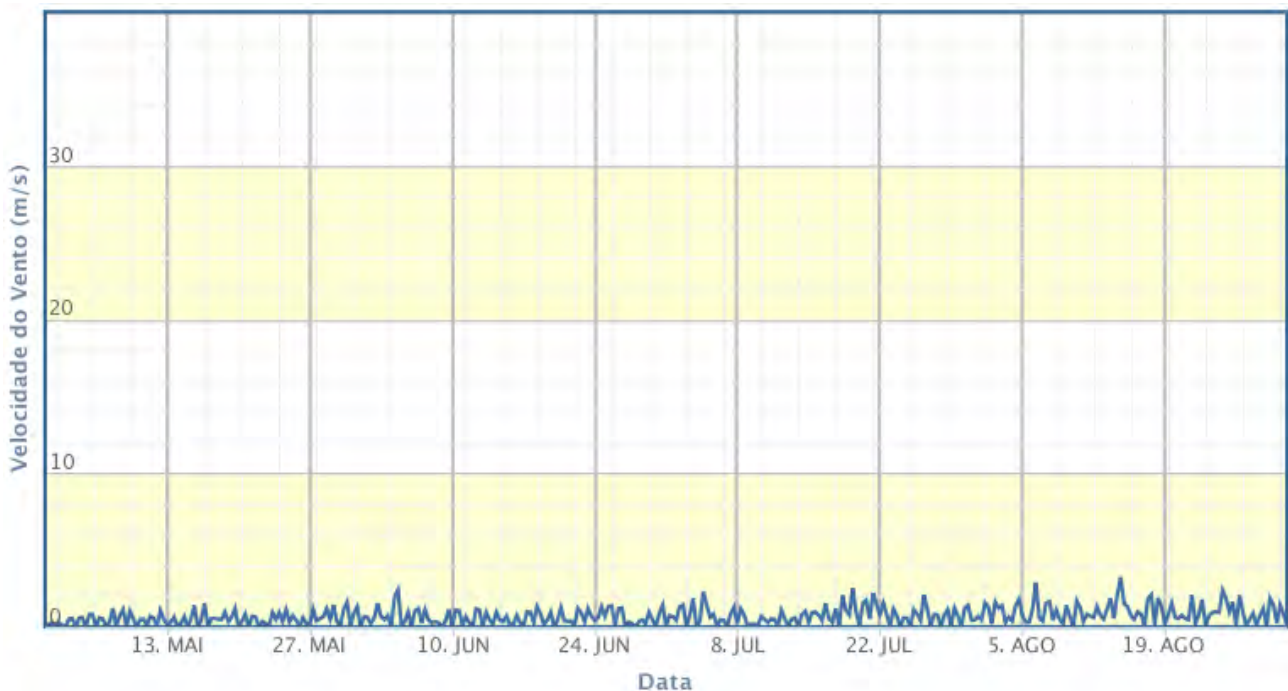


Figura 7- Velocidade do vento - maio a agosto, ano 2019 - Estação Itapira - A-739, INMET.

Analisando os dados meteorológicos apresentados pode-se verificar que não existem variações significativas, estando dentro dos padrões do clima regional. Diante do estágio das obras, esta não exerceu nenhuma influência nos dados analisados. Os dados coletados vêm sendo armazenados 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 com os dados que serão levantados da Estação Meteorológica Automática - EMA da Barragem Pedreira, para verificação de possíveis impactos no clima na área de influência da mesma.

4.3.2. Aquisição e Instalação da Estação Meteorológica

No período, também foi adquirida a Estação Meteorológica Automática – EMA, que obtém dados meteorológicos coletados e enviados a banco de dados digitais, a qual foi instalada no dia 06 de setembro de 2019. Esses dados são coletados através de sensores e registrador de dados eletrônico, denominado *data logger*, 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 e, nas **Figuras 8 a 14** são demonstrados os sensores e suas respectivas especificações técnicas.

No **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMC**, são apresentados maiores detalhes das especificações técnicas, no relatório de instalação da Estação Meteorológica Automática.

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.


<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medição: 0 a 1280 W/m²; ▪ Precisão: +/- 10W/m²; ▪ Resolução: 1,25 W/m². ▪ Faixa Espectral: 300 a 1100 nm; ▪ Cabo: 3 metros. 	
--	--

Figura 8 – Sensor de Radiação Solar.


<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faixa de operação: Temperatura: -40°C a +75°C, Umidade: 0 a 100% de umidade relativa; ▪ Precisão: Precisão temperatura: ±0,21°C; Precisão umidade: ±2,5%; ▪ Resolução: Resolução temperatura: 0,02 °C; Resolução da umidade: 0,1%; ▪ Desvio Anual: Drift anual temp. < 0,1 °C por ano; Drift anual umidade < 1% por ano; ▪ Dimensões do sensor: 10 x 35 mm ▪ Peso: 110g ▪ Cabo: 2 metros; 	
---	--

Figura 9 – Sensor de umidade e temperatura.

<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de operação: -40°C a 70°C; ▪ Cabo: 3 metros. <p>Sensor de Velocidade do Vento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Range: 0 a 76 m/s; ▪ Precisão: +/- 1.1 m/s (+/-mph); ▪ Resolução: 0,5 m/s (1.1 mph); ▪ Starting Threshold: ≤1 m/s (2.2 mph); ▪ Suas pás são feitas de policarbonato. <p>Sensor de Direção do Vento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Range: 0 a 355°; ▪ Precisão: +/- 7°; ▪ Resolução: 1°; ▪ Starting Threshold: 1 m/sec (2.2 mph). 	
---	--

Figura 10 – Sensor de direção e velocidade do vento.

<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Taxa de Medição Máxima: 102mm/hora; ▪ Precisão: ±4%; ▪ Resolução: 0,2 mm; ▪ Temperatura de Operação: 0 a 50°C; ▪ Peso: 1 kg; ▪ Cabo: 2 metros 	
--	---

Figura 11 – Pluviômetro

<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faixa de medição: 260 a 1260 hPa ▪ Resolução: 0,1 hPa; ▪ Exatidão: ±0,2hPa, 25°C; ±0,3hPa, 20 a 60°C; ±0,4hPa, 0 a 80°C; ▪ Temperatura de Operação: -30° a 80°C. ▪ Alimentação: 7,2 a 36V; ▪ Cabo: 0,5m; ▪ Sinal de saída: 0 a 5V; ▪ Proteção: IP67. 	
---	--

Figura 12 – Sensor de pressão barométrica.



Figura 13 – Tanque de evaporação



Figura 14 – Sensor de nível d'água.

O *datalogger*, apresentado na **Figura 15**, tem painel de LCD, memória de 32 MB, 10 portas de entrada para sensores com bateria selada interna alimentada por painel solar.



Figura 15 – Registrador de dados – *datalogger*.

Os dados são captados pelos sensores a cada minuto e enviados automaticamente de 10 em 10 minutos, via sinal GSM, onde ficam armazenados na plataforma *hobolink.com*,

conforme demonstrado na **Figura 16**, sendo que os dados podem ser acessados em tempo real.



Figura 16– Sistema de transmissão de dados.

Ressalta-se que as especificações técnicas da EMA instalada são semelhantes às especificações da EMA apresentada no relatório quadrimestral anterior, guardando a qualidade do monitoramento do clima da área da Barragem Pedreira.

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 17**. A EMA foi instalada no dia 06 de setembro de 2019 e está em período de aferição dos diferentes parâmetros registrados. As coordenadas de sua localização são: 23K 305039 E, 7480917 S. As **Fotos 1** e **2** demonstram a Estação Meteorológica Automática – EMA instalada.

O sistema automático da estação permite coletas a cada minuto, por meio do *Datalogger* (**Figura 15**) e, envio dos dados a cada 10 minutos, durante as 24 horas do dia via GSM, para plataforma digital de onde os dados podem ser acessados.



Foto 1 – Vista geral da EMA. Foto tirada no dia da instalação – 06/09/2019.



Foto 2 – Detalhe dos sensores da EMA. Foto tirada no dia da instalação – 06/09/2019.

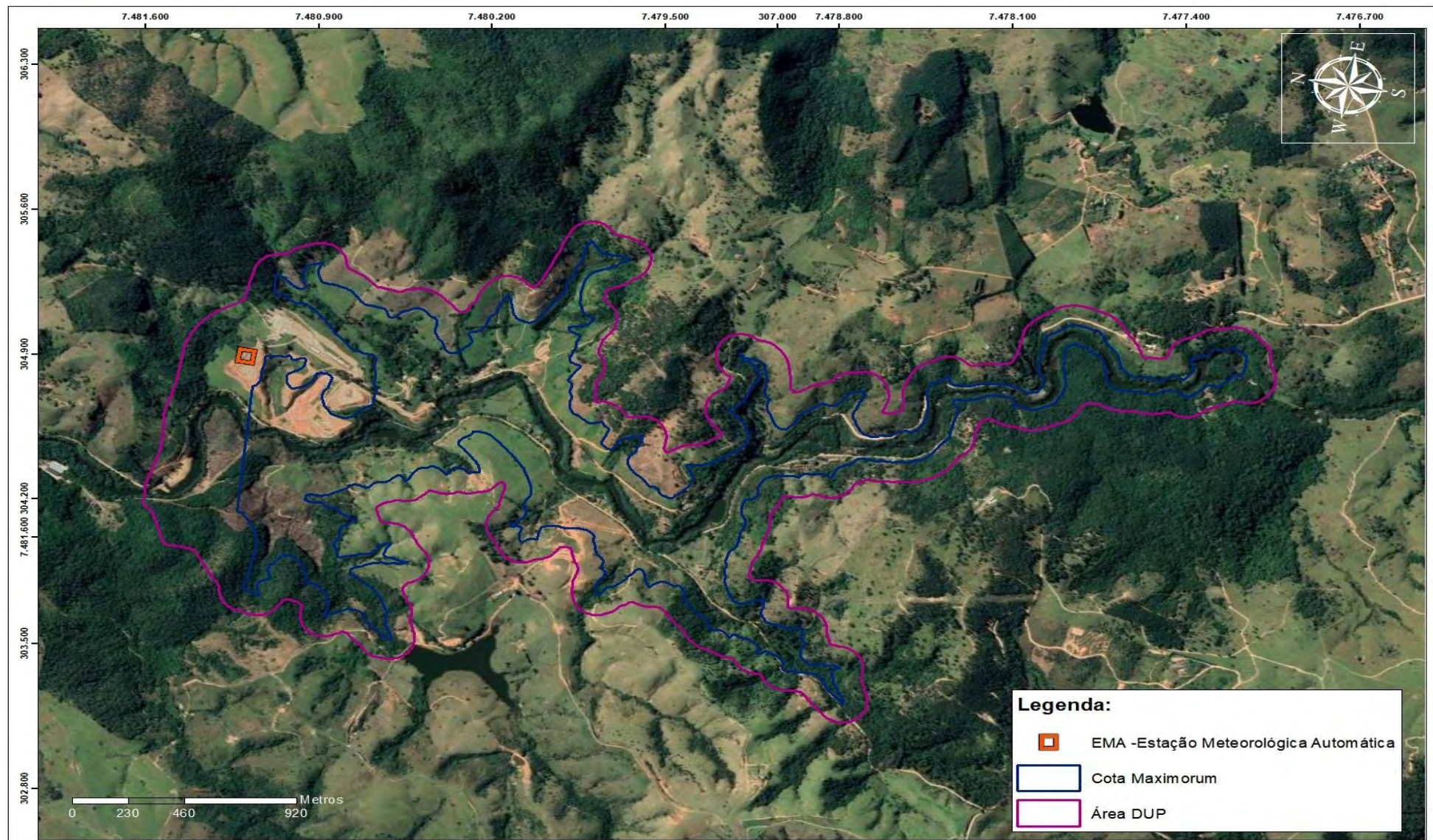


Figura 17 – Mapa de localização da EMA -Estação Meteorológica Automática.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

As atividades a serem realizadas, dando andamento ao Programa de Monitoramento do Clima Local, são: a continuidade das coletas e tratamento dos dados da EMA instalada. Os dados coletados e tratados serão armazenados sistematicamente, calculados e analisados. Será calculado, também, os indicadores do programa: Índice de Observações Contínuas (IOC) e Índice de Desempenho da Estação (IDE).

Todos os dados serão consolidados em relatório bimestral a ser emitido no mês de novembro/2019, dois meses após o início da coleta de dados.

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 e Ano 3.

Notas:

- (1) A alteração na localização acarretou atrasos na instalação e início do monitoramento de acordo com o cronograma apresentado a seguir.

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 (1)												
Instalação da Estação Meteorológica Automática – EMA (1)												
Monitoramento e coleta de dados (1)												
Análise e consolidação dos dados – envio relatório DAEE												
Análise e consolidação dos dados – envio relatório CETESB												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 6 – Cronograma - Ano 1.

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
Aquisição da Estação Meteorológica Automática – EMA												
Instalação da Estação Meteorológica Automática – EMA												
Monitoramento e coleta de dados												
Análise e consolidação dos dados – envio relatório DAEE												
Análise e consolidação dos dados – envio relatório CETESB												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 7 – Cronograma - Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Aquisição da Estação Meteorológica Automática - EMA						
Instalação da Estação Meteorológica Automática - EMA						
Monitoramento e coleta de dados						
Análise e consolidação dos dados – envio relatório DAEE						
Análise e consolidação dos dados – envio relatório CETESB						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO

Quadro 8 – Cronograma - Ano 3.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMC



Sigma
sensors



ONSET[®]
AUTHORIZED
DISTRIBUTOR





Estação Meteorológica Automática – Sigma Sensors
Cliente: Consócio BP OAS – Cetenco

Relatório de instalação - Estação Meteorológica Automática Barragem Pedreira



Sumário

Introdução.....	4
Informações gerais.....	5
Local de Instalação.....	6
Fotos instalação.....	7
Equipamentos Instalados.....	8
Plano GSM.....	16
Plataforma Hobolink.....	17
Software BHW PRO.....	20
Manutenção.....	22
Links.....	23
Revisões.....	24



Introdução

Este documento compila todas as informações técnicas sobre a estação meteorológica fornecida pela Sigma Sensors para o Consócio BP OAS - Cetenco, que foi instalada na cidade de Pedreira - SP. A estação meteorológica visa obter dados meteorológicos coletados e enviados para nuvem. Esses dados meteorológicos são coletados através de sensores, registrador de dado (datalogger) e acessórios para montagem e correto funcionamento do sistema. A estação meteorológica faz a medição de radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar e velocidade do vento, pressão barométrica, pluviometria e evapotranspiração com sensor de nível em um tanque classe A, realizando o envio de todos os dados via rede celular para plataforma online.

Informações gerais

Este capítulo apresenta as informações gerais sobre a estação, como local de instalação, responsável pela instalação, tipo de propriedade, data de instalação, operadora de chip utilizado, entre outras.

Item	Descrição
Nome da estação:	EMAPEDREIRA
Nome da Obra:	Barragem Pedreira
Cidade de instalação:	Pedreira – SP
Endereço:	Rua Padre Francisco Salvino
Coordenadas:	22°46'04,5"S x 46°53'56,1"W
Tipo de propriedade	Barragem
Empresa responsável pela instalação:	Sigma Sensors
Data de instalação	09/09/2019

Modelo	Fabricante	Altura (metros)	Medição
RX-3004	Onset	s/c	Datalogger
S-LIB-M003	Onset	3,00	Radiação
S-THB-M002	Onset	2,00	Temp./Umidade
S-WCF-M003	Onset	3,00	Vel. e direção do vento
S-RGF-M002	Onset	2,00	Pluviômetro
SSB04	Sigma Sensors	2,00	Pressão
RKL-01	Rika	3,00	Nível de Água

Local de Instalação



Fotos da Instalação



Equipamentos instalados

ESPECIFICAÇÕES DO HOBO® RX3003 (GSM)


ENVIAR OS DADOS AUTOMATICAMENTE PARA INTERNET:



8

- DataLogger robusto para uso em ambientes abertos com chuva, com dupla proteção plástica contra entrada de água.
- Painel de LCD exibe as configurações, status, sinal GSM, inicia e pausa da coleta, sensores e mais.
- Memória: 32 MB permite até 2 Milhões de medições do conjunto de variáveis meteorológicas monitoradas;
- Esse DataLogger possui atrás da placa de dados uma bateria selada que é alimentada por um painel solar externo ou fonte de alimentação, que acompanha o conjunto;
- Bateria com vida útil de 3 a 5 anos (-20°C a 40°C);
- Período de coleta de dados de 1min até 18 horas;
- Possui 10 portas de entrada para sensores da marca Onset, basta conectar os sensores Onset em qualquer porta do datalogger que eles são reconhecidos automaticamente, expansível até 15 portas.
- Possível adicionar até dois módulos com entradas analógicas configuráveis de 4 a 20 mA, 0 a 2,5V, 0 a 5V, 0 a 10V e 0 a 20V, totalizando 8 portas analógicas.
- Possível adicionar módulos com até 3 relés internos para acionamento de equipamentos (30VDC, 1 A);

SENSOR DE RADIAÇÃO SOLAR S-LIB-M003

<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medição: 0 a 1280 W/m²; ▪ Precisão: +/- 10W/m²; ▪ Resolução: 1,25 W/m². ▪ Faixa Espectral: 300 a 1100 nm; ▪ Cabo: 3 metros. 	
---	--

SENSOR DE UMIDADE E TEMPERATURA DO AR S-THB-M002

<p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faixa de operação: Temperatura: -40°C a +75°C, Umidade: 0 a 100% de umidade relativa; ▪ Precisão: Precisão temperatura: ±0,21°C; Precisão umidade: ±2,5%; ▪ Resolução: Resolução temperatura: 0,02 °C; Resolução da umidade: 0,1%; ▪ Desvio Anual: Drift anual temp. < 0,1 °C por ano; Drift anual umidade < 1% por ano; ▪ Dimensões do sensor: 10 x 35 mm ▪ Peso: 110g ▪ Cabo: 2 metros; 	
--	--

SENSOR DE DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO S-WCF-M003

Especificações:

- Temperatura de operação: -40°C a 70°C;
- Cabo: 3 metros.

Sensor de Velocidade do Vento

- Range: 0 a 76 m/s;
- Precisão: +/- 1.1 m/s (+/-mph);
- Resolução: 0,5 m/s (1.1 mph);
- Starting Threshold: **≤1 m/s (2.2 mph)**;
- Suas pás são feitas de policarbonato.

Sensor de Direção do Vento

- Range: 0 a 355°;
- Precisão: +/- 7°;
- Resolução: 1°;
- Starting Threshold: 1 m/sec (2.2 mph).



PLUVIÔMETRO S-RGF-M002

Especificações:

- Taxa de Medição Máxima: 102mm/hora;
- Precisão: ±4%;
- Resolução: 0,2 mm;
- Temperatura de Operação: 0 a 50°C;
- Peso: 1 kg;
- Cabo: 2 metros



SENSOR DE PRESSÃO BAROMÉTRICA

Especificações:

- Faixa de medição: 260 a 1260 hPa
- Resolução: 0,1 hPa;
- Exatidão: $\pm 0,2$ hPa, 25°C;
 $\pm 0,3$ hPa, 20 a 60°C;
 $\pm 0,4$ hPa, 0 a 80°C;
- Temperatura de Operação: -30° a 80°C.
- Alimentação: 7,2 a 36V;
- Cabo: 0,5m;
- Sinal de saída: 0 a 5V;
- Proteção: IP67.



TANQUE DE EVAPORAÇÃO CLASSE A

Especificações:

- Padronizado pelo USWB/USA e FAO.
- Manufaturado em chapa em Aço Inoxidável
- Diâmetro interno de 120,6mm.
- Altura interna de 25,4cm (10").
- Incluso Poço Tranquilizador.

Obs1: Não está incluso o estrado de madeira.

Obs2: Pelo fato de ser mensurado automaticamente por um sensor digital, o parafuso micrométrico do poço tranquilizador não acompanha o equipamento.



SENSOR DE NÍVEL DE ÁGUA: RKL-01

Especificações:

- Faixa de Medição: 0 a 1 m
- Precisão: $\pm 0,1\%$ F.E.
- Sinal de Saída: 4-20 mA,
- Alimentação: 12 – 36 Vcc
- Temperatura de operação: -10°C a 70°C
- Cabo de 5 m



CONJUNTO TRIPÉ M-TPA

Especificações:

- Tripé para montagem e instalação da estação meteorológica HOBO;
- Kit de aterramento com barra de cobre e cabo.
- Faixa de altura: 2.74 a 3.20 m



SUPORTE METÁLICO PARA O SENSOR DE RADIAÇÃO E FOTOSSÍNTESE M-LBB

Especificações:

- Esse suporte é utilizado para posicionar o sensor de fotossíntese e radiação no tripé da estação meteorológica;



ABRIGO SOLAR PARA O SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE DO AR RS4

Especificações:

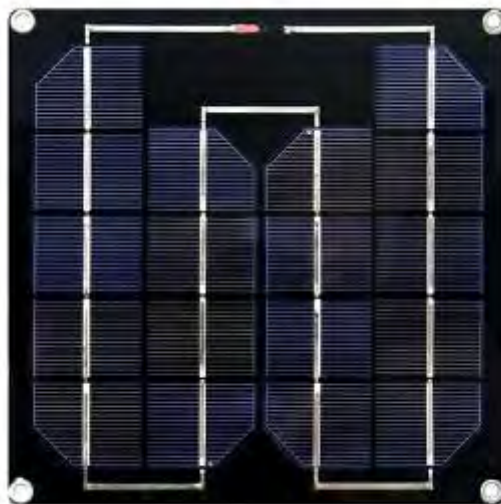
- Protege o sensor de temperatura e umidade dos efeitos da chuva e da radiação solar, garantindo a correta medição desses parâmetros;



PAINEL SOLAR-6W

Especificações:

- Potência: 6W;
 - Tensão de saída: 6V;
 - Dimensões: 24,1 x 24,1 cm;
- Peso: 1,03 kg



SUPOORTE PARA CABOS – M-CDYCaracterísticas Técnica:

- Fornece uma maneira conveniente e com aparência profissional para organizar adaptadores de cabo do sensor extra e inteligente de sensores;
- Prolonga a vida útil do cabo do sensor, assegurando cabos extras dentro dele;
- Fornece um local conveniente para montar o sensor de pressão barométrica S-BPB.



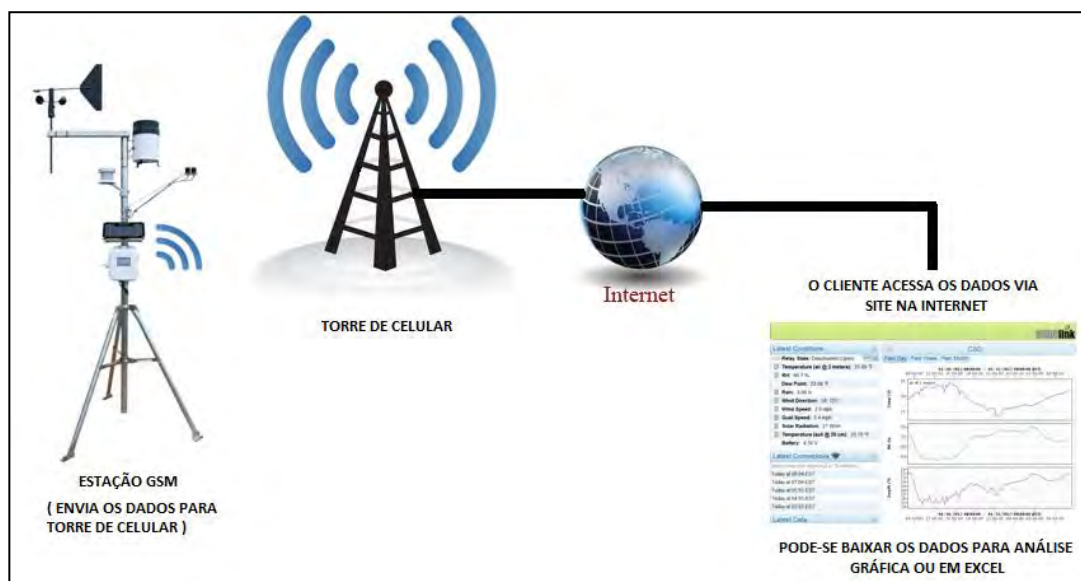
Dados GSM

Na RX-3003 GSM, utilizamos as torres de celulares para enviar esses dados até a internet, onde esses dados ficam armazenados em nosso servidor. Através de uma senha o usuário irá ter acesso aos seus dados, os quais podem ser acessados de qualquer parte do mundo pela internet, assim como poderá baixar cópias do mesmo em formato Planilha Excel ou utilizar a plataforma Hoboware. Portanto é necessário para essa modalidade de tecnologia que o cliente possua em sua propriedade onde será instalado o equipamento, sinal de celular (preferencialmente da VIVO, sinal mais forte em campo).

Não existem limites de armazenamento de dados em nosso servidor, ou seja, o cliente terá seus dados armazenados em nosso servidor pelo tempo que ele desejar, pois a gestão de apagar ou não os dados é inteiramente do usuário.

A compra do chip GSM é responsabilidade do usuário o qual fica responsável pela manutenção do plano junto à operadora escolhida.

Caso o cliente prefira, por alguma razão administrativa, ele pode contratar o serviço de telemetria por Intermédio de nossa empresa, de acordo com a necessidade estabelecida.



Dados Coletados pela Estação Meteorológica

Intervalo de coleta de dados dos Sensores	Mínimo de 1 em 1 minuto
Intervalo do envio de dados para a plataforma Online	Mínimo de 10 em 10 minutos

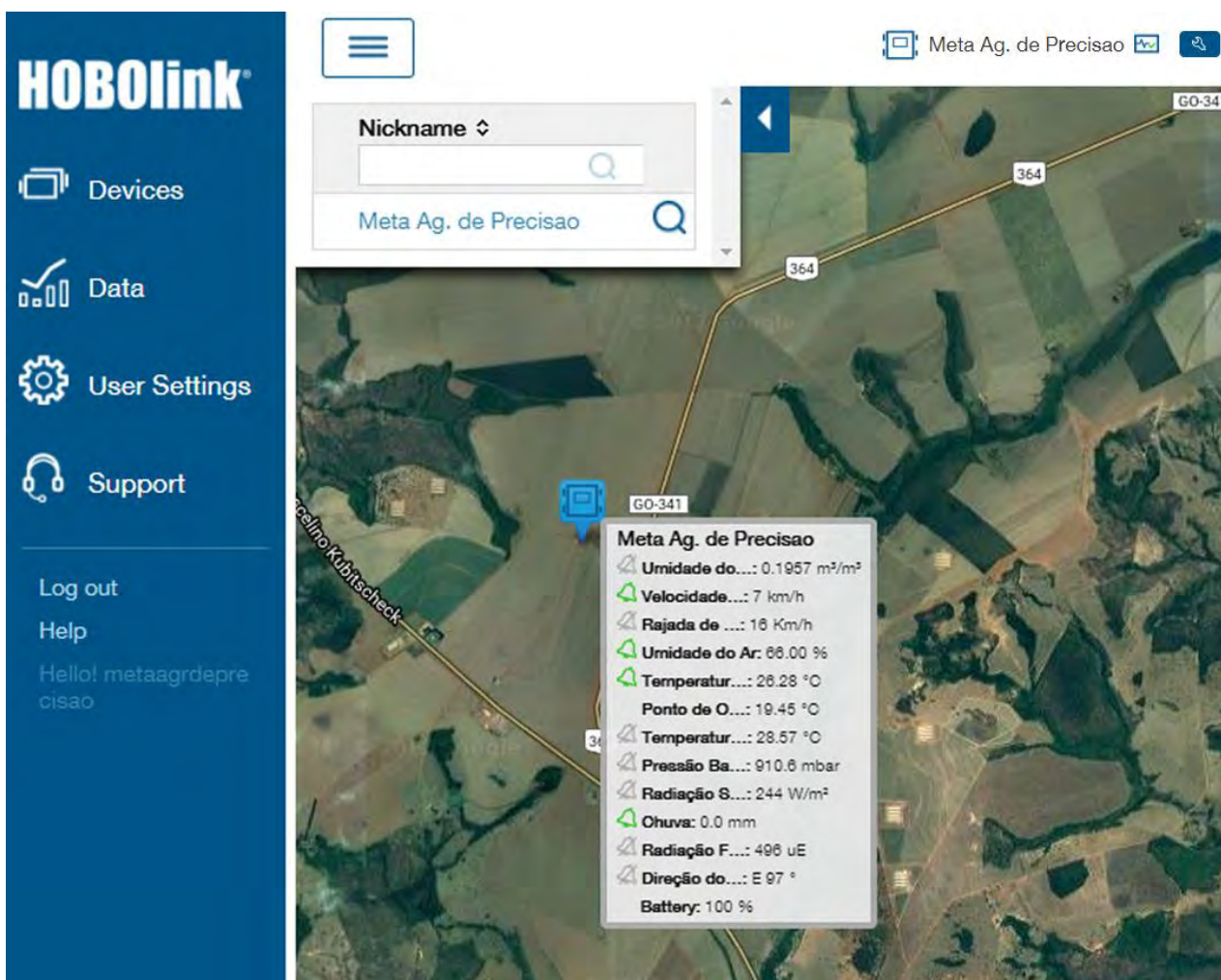
Plataforma online HOBOLINK

O HOBOLink é uma plataforma GRATUITA de gestão de dados na internet em tempo real, fornecido pela fábrica Onset Comp, para todos os usuários que possuem dataloggers de telemetria de dados, seja ela ETH – Ethernet, Wifi ou GSM.

A plataforma permite que o usuário acesse os dados de sua estação, em qualquer parte do mundo, utilizando de login, senha e acesso a internet.

A plataforma permite:

- Fazer o download dos dados em formato excell
- Reprogramar a frequência da coleta de dados
- Acompanhar a banda de sinal GSM utilizada
- Programar alarmes para cada sensor de máximo e mínimo para enviar e-mail e SMS.
- Redirecionar dados para um FTP determinado pelo cliente
- Permite posicionar a Estação no endereço onde a mesma está instalada
- Permite visualizar os dados coletados pela estação.



The screenshot displays the HOBOLink web interface. On the left is a blue sidebar with navigation options: Devices, Data, User Settings, Support, Log out, and Help. The main area shows a satellite map with a location marker for station GO-341. A data popup is visible over the marker, listing various meteorological and sensor data points.

Meta Ag. de Precisao	
Umidade do...	0.1957 m ³ /m ³
Velocidade...	7 km/h
Rajada de ...	18 Km/h
Umidade do Ar:	66.00 %
Temperatur...	26.28 °C
Ponto de O...	19.45 °C
Temperatur...	28.57 °C
Pressão Ba...	910.6 mbar
Radiação S...	244 W/m ²
Chuva:	0.0 mm
Radiação F...	496 uE
Direção do...	E 97 °
Battery:	100 %



Visualização do Estado de Cada Sensor

- Permite visualizar se algum sensor está apresentando erro
- Permite visualizar se foi acionado algum alarme

HOBOLink

Devices

Data

User Settings

Support

Log out

Help

Meta Ag. de Precisao

☰
Meta Ag. de Precisao
📧
🔗

Overview
Graphs
Logs
Exports

Conditions Today at 12:40 ART
▾

Graph

Smart Sensors

Water Content (Umidade do Solo): 0.1964 m³/m³	🔊	🔗	☑	↕
Anemometro - (Velocidade do Vento): 11 km/h	🟢	🔗	☑	↕
Anemometro (Rajada de Vento): 14 Km/h	🔊	🔗	☑	↕
RH (Umidade do Ar): 63.20 %	🟢	🔗	☑	↕
Temperature (Temperatura do Ar): 26.45 °C	🟢	🔗	☑	↕
Dew Point (Ponto de Orvalho): 18.91 °C		🔗	☑	↕
Temperature (Temperatura do Solo): 28.69 °C	🔊	🔗	☑	↕
Pressure (Pressão Barométrica): 910.7 mbar	🔊	🔗	☑	↕
Solar Radiation (Radiação Solar): 358 W/m²	🔊	🔗	☑	↕
Rain (Chuva): 0.0 mm	🟢	🔗	☑	↕
PAR (Radiação Fotossintética): 756 uE	🔊	🔗	☑	↕
Wind Direction (Direção do Vento): ESE 102 °	🔊	🔗	☑	↕

Battery: 100%

Next Device Connection
▾

Next connection expected 6 minutes from now

Device Information
▾

General
Communications
📶

Status: Logging

Memory: Wrapping

Nickname: Meta Ag. de Precisao

Serial Number (SN): 20020178

Model: HOBO RX3000 Station - CELL-3G

Firmware Version: 1.16

📄 Help



Visualização do dados coletados pelos sensores:

- Permite visualizar os dados do dia, da última semana e do último mês
- Permite fazer o download dos dados selecionando uma data de início e fim
- Permite fazer o download dos dados do último ano
- Permite Fazer o download de todos os dados coletados pela estação.

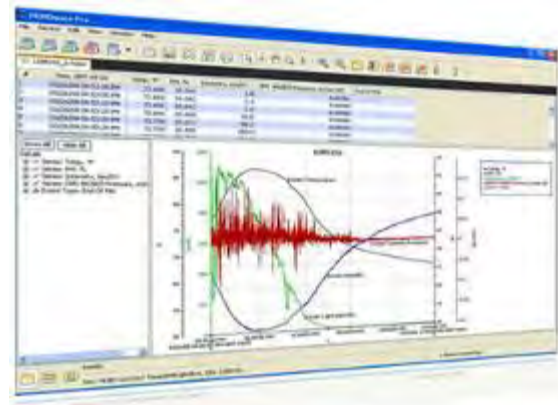


Login: EMAPEDREIRA
Senha: ONSET

Software – BHW - PRO

Especificações:

- Vista de múltiplos parâmetros de um ou vários Data Logger;
- Combina dados de pontos de aquisição diferentes;
- Combina dados de aquisições diferentes de forma a comparar mês a mês, antes ou depois;
- Vários filtros inclusos para tratamento dos sinais;
- Ferramentas de zoom, arrasto, colagem, dimensionamento, etc;
- Importa e exporta dados para o Excel;
- Certificado pela 21 CFR PART11 <http://www.21cfrpart11.com/>



Configurando o dispositivo para coletar dados.

Baixe o software gratuito (Hoboware) no site da Sigma Sensors, conforme o link abaixo:

<https://sigmasensors.com.br/produtos/software-de-analise-de-dados-hoboware>

Clique conforme a imagem abaixo no site para baixar o software.

Download HOBOWare for Windows 187MB

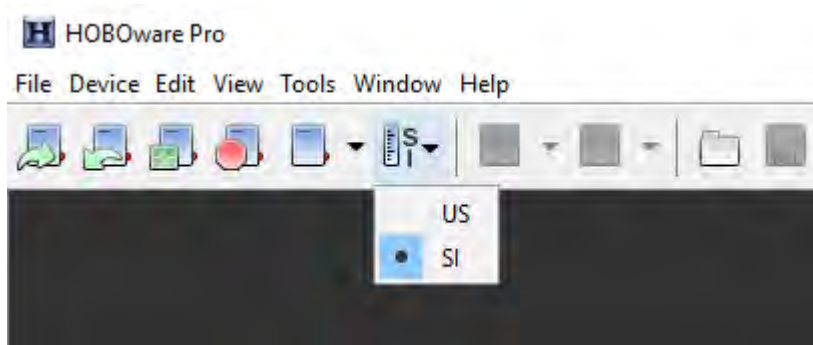
O software possui o ícone abaixo.
Após abaixar ele, instale o mesmo clicando nele.
Siga as instruções que ele irá lhe propondo.
É intuitivo e simples.



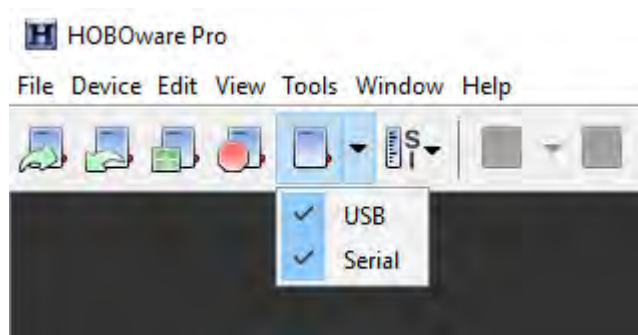


Após a instalação verifique apenas a seguintes informações para ter sucesso na comunicação entre o datalogger e o software pelo cabo USB.

- 1) Configure para Sistema Internacional de unidades (°C etc).



- 2) Habilite os dois meios de comunicação (USB e Serial)



Chave de validação do Software Hoboware

License Key:

2692-5185-6130-8978



Manutenção

Manutenção Preventiva

Manter sempre o Pannel solar limpo, o mesmo deve ser limpo pelo menos 1 vez a cada 2 meses;

Sempre verificar os dados dos sensores, caso haja anomalia nos contatar imediatamente para averiguação

Manutenção Corretiva

Após verificação de dados, caso haja algum sensor com dados "estranhos". Ex., Temperatura do ar em 70°C. Isso significa que o sensor possivelmente esteja danificado, comunicar imediatamente nossa equipe para verificação dos dados e se realmente o mesmo apresentar defeitos estar substituindo. (Obs: Se o equipamento ainda estiver dentro da garantia).

Caso o sensor tenha passado do período de garantia, prestamos suporte técnico dentro do Brasil e podendo estar prestando serviço de manutenção. (Obs: Fora do período de garantia qualquer trabalho será cobrado).



Links

Nosso canal no YouTube;

<https://www.youtube.com/channel/UCwDo45Dpl3Z1cAx2bxw08Eg/videos>

Apresentando nossa estação;

<https://www.youtube.com/watch?v=A8BHSlJdVDs&t=98s>

Treinamento Hobolink e exportação de dados;

<https://www.youtube.com/watch?v=WEK1yM7tpho>

Treinamento Software Hoboware;

<https://www.youtube.com/watch?v=xD7yYrXTJoY&t=3s>

Download do software Hoboware;

<https://sigmasensors.com.br/produtos/software-de-analise-de-dados-hoboware>

Plataforma online gratis HoboLink;

<https://www.hobolink.com/>



Revisões

Revisão	Data	Autor	Descrição
1	10/09/2019	Wesley	Primeira versão

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO III Programa de Monitoramento Hidrológico

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Hidrológico

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMH

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	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	13
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	18
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO.....	19
6.	ANEXOS	23

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 – Cronograma – Ano 1.	20
Quadro 6 – Cronograma - Ano 2.	21
Quadro 7 – Cronograma – Ano 3.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Posto Hidrométrico de Montante – PMH, da Barragem Pedreira.17

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Vista da estação de telemetria.	14
Foto 2 – Detalhe da seção de réguas limnimétricas.	14
Foto 3 – Detalhe da caixa de cabos da sonda.	15
Foto 4 – Detalhe do painel da estação de telemetria.	15
Foto 5 – Detalhe do marco de referência de nível.	15
Foto 6 – Detalhe da régua limnimétrica no leito do rio.	15

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agencia Nacional de Águas

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

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

CR – Certificado de Regularidade

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

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 OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Hidrológico 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, 09 de outubro de 2019.

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 Hidrológico** que está baseado nas atividades realizadas no período de no **período 01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

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 m³/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° 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.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e de Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

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 das vazões
Avaliação da defluência da barragem	Em atendimento	Foi adquirido e será instalado o posto hidrométrico a jusante do futuro reservatório, para as medições das vazões
Criação de um banco de dados	Em atendimento	Os postos ficarão conectados a um banco de dados em plataforma <i>on line</i> para armazenamento e tratamento dos dados coletados
Monitorar a vazão do rio para manutenção do abastecimento a jusante	Em atendimento	Foi adquirido e será instalado o posto hidrométrico a jusante para as medições das vazões

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	Foi instalado posto hidrométrico a montante e será instalado a jusante. Foram instaladas réguas limnimétricas no afluente córrego Entre Montes
Medições de descarga líquida para atualização de curvas de descargas	Em atendimento	Foi realizada a 1ª Campanha de medições (07/09/2019) a montante (relatório a ser entregue no próximo quadrimestre)
Instalação de limnógrafos no reservatório	N/A	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	N/A	Monitoramento a ser realizado após o enchimento do reservatório.

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO	
Indicador	Status
Monitorar as variações de vazão	Não há dados para o período
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 há dados 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 junto 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 em novembro de 2018 para manifestação da Agência Nacional de Águas (ANA) referente ao Programa de Monitoramento Hidrológico, foi emitida em 08 de janeiro de 2019, manifestação e aprovação dos pontos de monitoramentos propostos no plano apresentado neste item, o Ofício N° 9/2019 – ANA, encontra-se nas Figuras 1 a 4, a seguir.
- 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.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

- **Análise das Séries Históricas de Descarga**

Em julho de 2019 foi apresentado o relatório de encerramento de item: “Análise das Séries Históricas de Descarga” realizada com base nos dados dos Postos cadastradas no site da Agência Nacional de Águas (ANA), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE): Estação Pluviométrica Pedreira (D3-052), do DAEE; Estação Fluviométrica PCH macaco Branco (62610000), da CPFL Geração e; Estação Fluviométrica Jaguariúna-Antártica (3D-008), do DAEE.

Os dados fornecidos pela estação fluviométrica “PCH Macaco Branco Jusante” permitiram a análise dos parâmetros físicos (Vazão Média, Cota e Velocidade Superficial) do rio Jaguari, nas proximidades do empreendimento.

A análise destes dados indicou que a média da vazão para o período de março de 2016 a maio de 2019 é de 11,30 m³/s, com valores mínimos e máximos, respectivamente, de 3,16 m³/s (set/18) e 33,65 m³/s (mar/16). Nota-se que as vazões locais usualmente oscilam entre os 5 m³/s e 15 m³/s, com alguns meses apresentando valores superiores a esta variação. Este aumento deve-se ao controle hídrico da PCH local, além do controle hídrico da barragem existente à montante da PCH Macaco Branco, nos meses de períodos mais chuvosos (outubro a março). Os dados levantados e análises na íntegra estão apresentados no Relatório de Encerramento de Item no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMH**.

- **Posto Hidrométrico de Montante (PHM) – Instalação**

Os pontos previstos para instalação das Postos hidrométricas (postos fluviométricos) estão localizados no rio Jaguari, a montante e a jusante do futuro reservatório da Barragem Pedreira, conforme a **Figura 1**, a seguir, neste documento.

Referente à implantação do Posto Hidrométrico de Montante (PHM), em 24 de julho de 2019 a empresa construtora, responsável pela instalação dos postos hidrométricos, recebeu o “Termo de Autorização para Implantação de Estação Fluviométrica/Pluviométrica”, conforme **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0002.02-PMH**, no qual a proprietária do imóvel (DIFAC Locação e Incorporação de Imóveis) autoriza a implantação de posto fluviométrico/pluviométrico de montante do reservatório, localizado à margem esquerda do rio Jaguari, em sua propriedade na área remanescente do Lote

32, matrícula nº4.248 (4º ORI da Comarca de Campinas), nas coordenadas geográficas (UTM) aproximadas: 7.476.445 m S e 305.519 m E, zona 23K.

Em 05/09/2019 foi instalado o Posto Hidrométrico a Montante - PHM no rio Jaguari, que é composta por uma régua instalada no leito do rio, na qual é fixada a sonda para a medida de variação do nível de água, interligada a uma estação de telemetria que coleta dados em intervalos de 30 minutos e transmite por sinal digital ao servidor do banco de dados. Também na área do PHM foi instalada a seção de réguas limnimétricas na margem do rio e os marcos de referência de nível – RNs.

Os registros fotográficos da instalação do Posto Hidrométrico de Montante - PHM da Barragem Pedreira são apresentados a seguir e, o RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA é apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0002.03-PMH**.

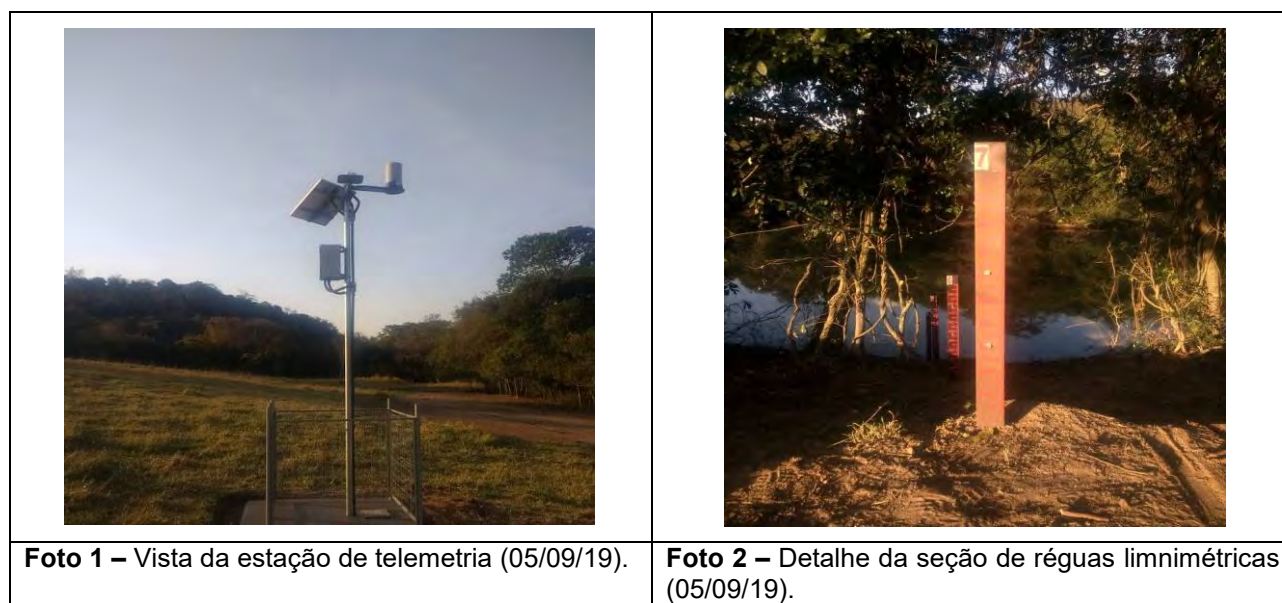




Foto 3 – Detalhe da caixa de cabos da sonda (05/09/19).



Foto 4 – Detalhe do painel da estação de telemetria (05/09/19).



Foto 5 – Detalhe do marco de referência de nível (05/09/19).



Foto 6 – Detalhe da régua limnimétrica no leito do rio (05/09/19).

Em relação aos dados gerados, a empresa que executou a instalação e que fará o monitoramento do PHM, contratada pela empresa construtora, disponibiliza o acesso ao banco de dados através da plataforma de gestão de telemetria em BARRAGEM PEDREIRA – MONTANTE acessada no endereço eletrônico global.grupoconstruserv.eng.br.

- **1ª Campanha de Medição dos dados Hidrológicos - PHM**

Foi realizada a 1º Campanha de Medição de descarga líquida no rio Jaguari, a montante do futuro reservatório da Barragem Pedreira, em 07/09/2019 quando foram realizadas as seguintes atividades:

- Medição da descarga líquida
- Amostragem de sedimento

- Amostragem de sedimento em suspensão
- Amostragem de sedimentos do leito do rio
- Nivelamento geométrico das réguas limnimétricas
- Levantamento da seção transversal
- Instalação de dois pontos de RNs: RN 01: 6.054 mm e RN 02: 7.562 mm

O detalhamento da instalação do posto hidrológico - PHM, as medições, as metodologias utilizadas, entre outros dados estão apresentadas, na íntegra no RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA, no **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0002.03-PMH**.

A medição inicial das vazões é importante para determinar a curva chave que demonstra as medias das vazões do rio e de maneira geral subsidiar na determinação mais precisa da disponibilidade hídrica do reservatório durante a fase de operação e dos limites da inundação. Os dados levantados nesta primeira campanha resultaram em vazão de 4,36m³/s no rio Jaguari.

- **Posto Hidrométrico de Jusante – PHJ**

O Posto Hidrométrico de Jusante-PHJ não será instalado no ponto previsto inicialmente visto que, em função da curva de remanso da Barragem Pedreira no rio Jaguari, o nível de água (NA) máximo normal para tempo de retorno (TR) de 100 anos, deverá encobrir a cota prevista para a instalação dos equipamentos do posto hidrológico. Desta forma, foi selecionado, para instalação, um ponto mais a jusante, nas Coordenadas (UTM): 7.481.416 m S e 304.361 m E, zona 23K. Entretanto, como se trata de propriedade privada, será necessária a devida anuência para a instalação do posto no local.

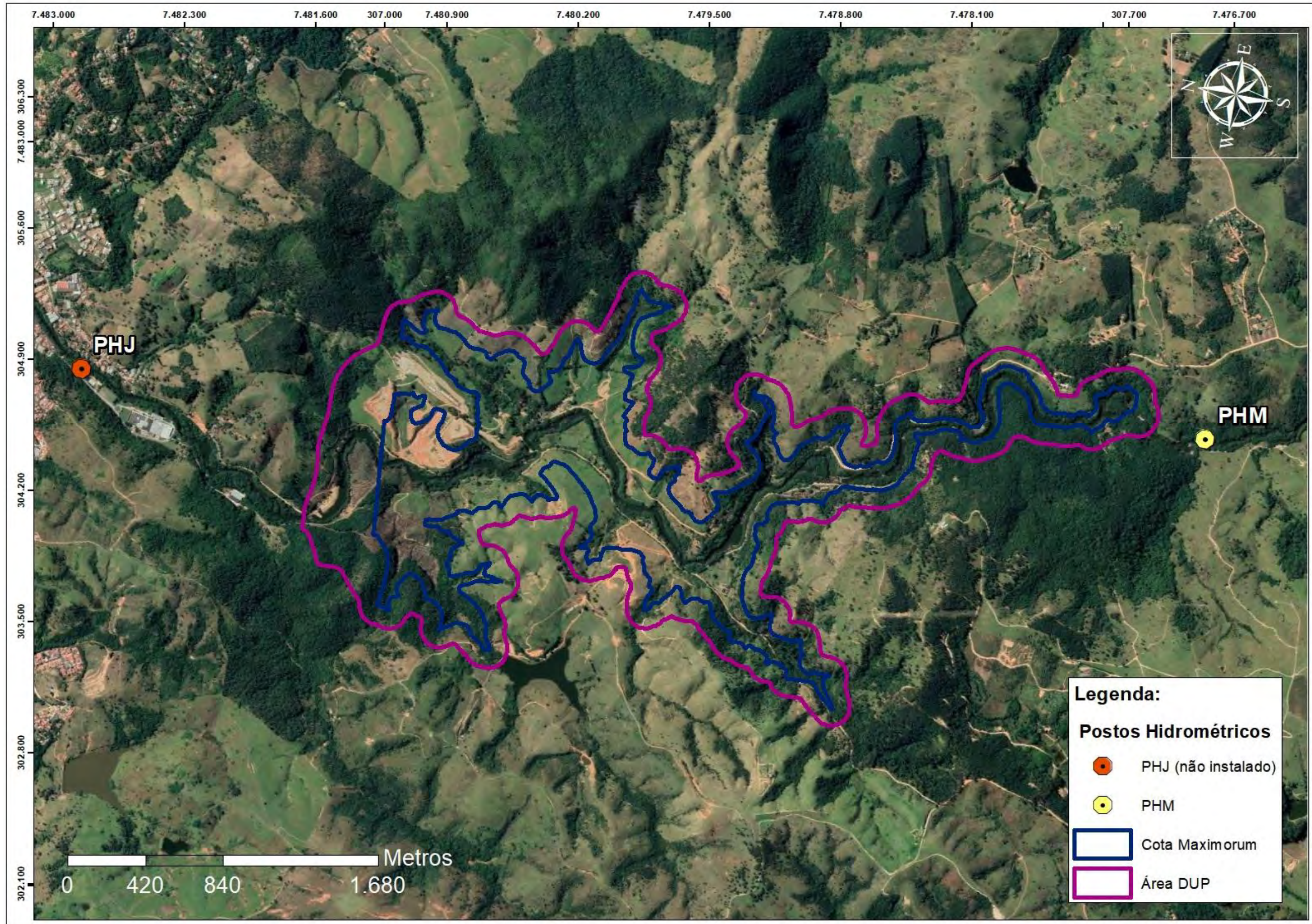


Figura 1 - Mapa de Localização do Posto Hidrométrico de Montante – PMH, da Barragem Pedreira.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

- Prosseguimento nas tratativas para liberação do ponto de instalação do posto hidrométrico de jusante – PHJ.
- Entrega do relatório com os resultados das análises do material coletado na 1ª campanha de amostragem.
- Realização de campanhas mensais de medição de descarga líquida possibilitando a aferição da curva chave de vazão. As periodicidades das campanhas poderão revisadas de acordo com o afinamento da curva chave.

5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

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

Notas:

(1) Referente à implantação do Posto Hidrométrico a Montante (PHM), em 24 de julho de 2019 a empresa construtora, responsável pela instalação dos postos hidrométricos, recebeu o “Termo de Autorização para Implantação de Estação Fluviométrica/Pluviométrica”, conforme **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0002.02-PMH**, onde a proprietária do imóvel (DIFAC Locação e Incorporação de Imóveis) autoriza a implantação de posto fluviométrico/pluviométrico de montante do reservatório, localizado à margem esquerda do rio Jaguari, em sua propriedade na área remanescente do Lote 32, matrícula n°4.248 (4° ORI da Comarca de Campinas), nas coordenadas geográficas (UTM) aproximadas: 7.476.445 m S e 305.519 m E, zona 23K.

A instalação do posto hidrométrico de jusante (PHJ) depende de liberação da área pelo proprietário.

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 (1)					■	■		■				
Aquisição do Equip. Hidrométrico (1)					■	■		■				
Aquisição do Equip. Limnígrafo												
Implantação dos Equipamentos (1)							■		■			
Monitoramento das Réguas Linimétricas (1)							■	■	■	■	■	■
Monitoramento do Posto Hidrométrico (1)							■	■	■	■	■	■
Medição Descarga Líquida (1)							■			■		
Elaboração de Curva Chave Líquida (1)							■					
Relatórios Mensais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Quadrimestrais					■				■			

Quadro 5 – Cronograma – Ano 1.

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
Definição dos Postos de Controle (Jusante e Montante)												
Elaboração de Relatório Técnico de Implantação												
Aprovação dos Locais Junto a ANA												
Equalização Técnica dos Equipamentos												
Aquisição do Equip. Régua Linimétrica												
Aquisição do Equip. Hidrométrico												
Aquisição do Equip. Linígrafo												
Implantação dos Equipamentos												
Monitoramento das Réguas Limnimétricas												
Monitoramento do Equip. hidrométrico												
Medição Descarga Líquida												
Elaboração de Curva Chave Líquida												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 6 – Cronograma - Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Definição dos Postos de Controle (Jusante e Montante)						
Elaboração de Relatório Técnico de Implantação						
Aprovação dos Locais Junto a ANA						
Equalização Técnica dos Equipamentos						
Aquisição do Equip. Régua Linimétrica						
Aquisição do Equip. Fluviométrico						
Aquisição do Equip. Linígrafo						
Implantação dos Equipamentos						
Monitoramento das Réguas Linimétricas						
Monitoramento do Equip. Hidrométrico						
Medição Descarga Líquida						
Elaboração de Curva Chave Líquida						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO

Quadro 7 – Cronograma – Ano 3.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMH

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMH

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.03-PMH

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMH



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMH

RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO DE **ITEM**

Programa de Monitoramento Hidrológico

0322-01-AS-RPA-0016.01

Contrato: N° 2018/11/00032.2

01 a 31 de Julho de 2019

1. ANÁLISE DAS SÉRIES HISTÓRICAS DE DESCARGA

Para a elaboração da “Análise das Séries Históricas de Descarga” do Rio Jaguari foram utilizadas as estações cadastradas no site da Agência Nacional de Águas (ANA), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

O **Quadro 1** a seguir apresenta o cadastro das estações de monitoramento utilizadas para o estudo em questão.

CADASTRO DAS ESTAÇÕES			
Informações	2246028	62610000	62610000
Tipo	Pluviométrica	Fluviométrica	Fluviométrica
Nome	Pedreira	PCH Macaco Branco Jusante	Jaguariúna - Antártica
Município	Pedreira		Jaguariúna
Bacia	6-Rio Paraná		
Código adicional	D3-052	62610000	3D-008
Responsável	DAEE	CPFL Geração	DAEE
Operador			
Latitude	S 22° 44' 34"	S 22° 47' 16"	S 22° 44' 18"
Longitude	W 46°56'18"	W 46° 54' 3"	W 46° 59' 52"
Altitude (m)	575	624	-

Quadro 1 - Estações de Monitoramento no Rio Jaguari.

A seguir são apresentados os gráficos elaborados a partir dos dados coletados e as devidas interpretações referentes aos diferentes parâmetros da estação fluviométrica e pluviométrica.

1.1 Estação Fluviométrica

Os dados fornecidos pela estação fluviométrica “PCH Macaco Branco Jusante” permitiram a análise dos parâmetros físicos (Vazão Média, Cota e Velocidade Superficial) do Rio Jaguari nas proximidades do empreendimento. Apresenta-se a seguir as análises dos parâmetros supracitados.

• **Vazão Média**

A vazão líquida é definida como a quantidade de água que atravessa um determinado seção do corpo hídrico, durante um determinado período de tempo, ou seja, o volume (m^3) por uma unidade de tempo, neste caso utilizou-se o segundo, porém pode-se adotar como medida de tempo: minutos, horas, dias, etc.

A seguir o gráfico da vazão média da estação fluviométrica PCH Macaco Branco Jusante, com o início dos dados em Março/16 até o mês de maio/19.

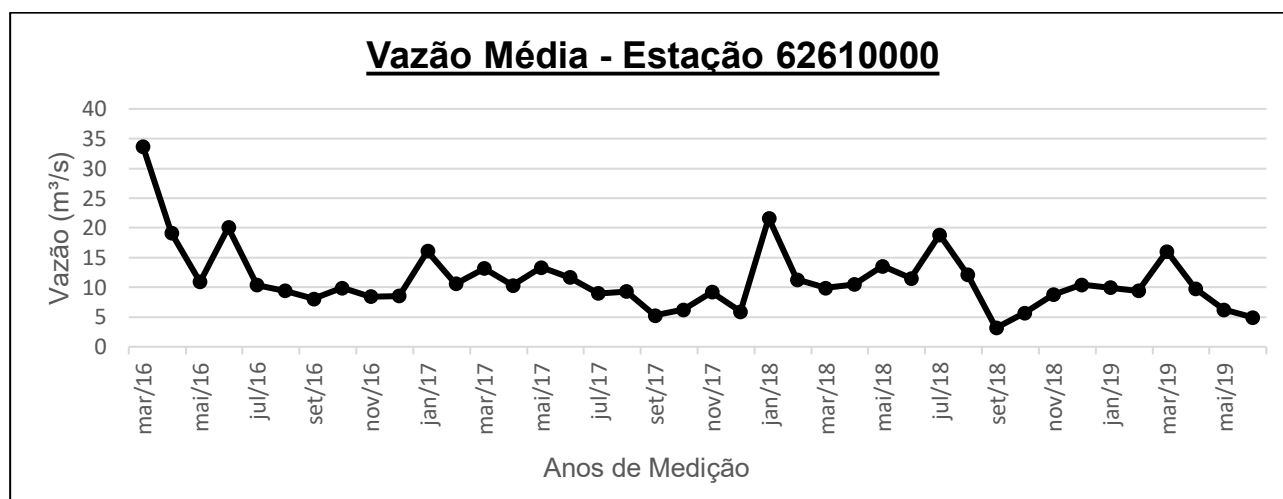


Gráfico 1 – Gráfico da Vazão Média para o período de análise.

Analisando os dados acima, temos que, a média da vazão para o período é de $11,30 m^3/s$, com valores mínimos e máximos, respectivamente, de $3,16 m^3/s$ (set/18) e $33,65 m^3/s$ (mar/16). Nota-se que as vazões locais usualmente oscilam entre os $5 m^3/s$ e $15 m^3/s$, com alguns meses apresentando valores superiores a esta variação. Este aumento deve-se ao controle hídrico da PCH local, além do controle hídrico da barragem existente à montante da PCH Macaco Branco, nos meses de períodos mais chuvosos (outubro a março).

• **Cota**

Este parâmetro mensura o nível centimétrico que o corpo hídrico atinge ao longo do ano, contemplando os períodos de estiagem e cheias, sendo considerado um parâmetro

importante para a construção de estruturas em geral, pois indica as cotas locais que podem ser inundados em períodos de grandes eventos pluviométricos.

Apresenta-se a seguir o gráfico com a Cota Média atingida pelo Rio Jaguari na estação fluviométrica PCH Macaco Branco Jusante.

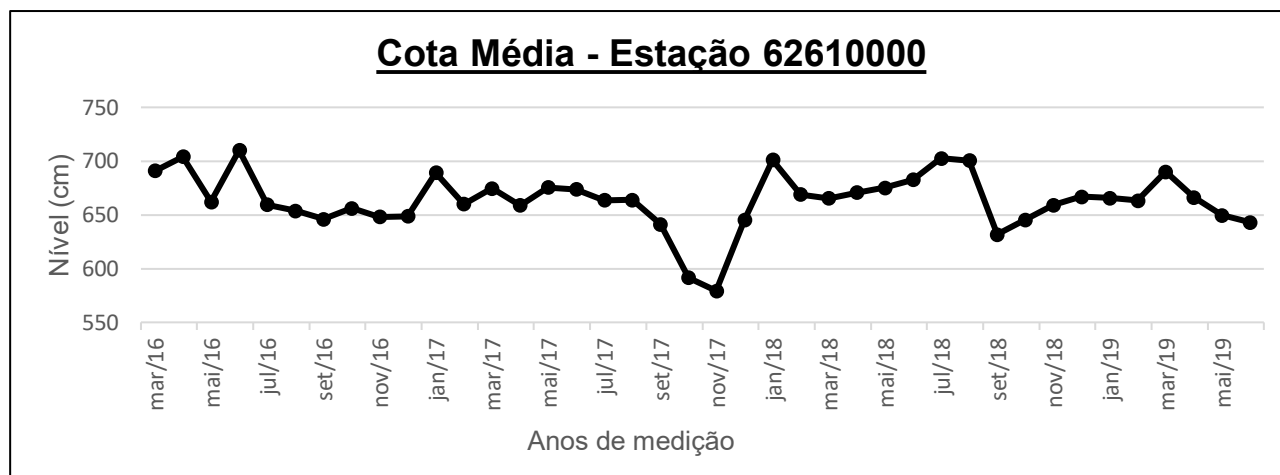


Gráfico 2 – Gráfico da Cota Média do Rio Jaguari no período de análise.

Analisando os dados fornecidos, temos que a cota do Rio Jaguari apresenta uma média de 663,60 cm para o período de estudo, com valores mínimos e máximos, respectivamente, de 579,37 cm (nov/17) e 710,09 cm (jun/16).

Observa-se através do gráfico que os valores oscilam entre os 650 cm e 700 cm, sendo assim nota-se que entre setembro e novembro de 2017 apresentou uma queda significativa dos níveis do Rio Jaguari, com a causa deste evento provavelmente referente ao controle hídrico do barramento à montante da PCH e da mesma, tendo em vista que o período em questão apresentou um índice pluviométrico dentro da média, logo não sendo um período de estiagem.

- **Velocidade Superficial**

O parâmetro da velocidade superficial refere-se a um determinado corpo hídrico, podendo ser obtidos através de diferentes métodos. Ressalta-se que para este parâmetro foram utilizados dados da estação existente em Jaguariúna, tendo em vista que os dados existentes nas estações de Pedreira apresentavam-se inconsistentes e/ou inexistentes.

Apresenta-se a seguir o gráfico da velocidade superficial no Rio Jaguari na estação fluviométrica Jaguariúna – Antártica (3D-008).

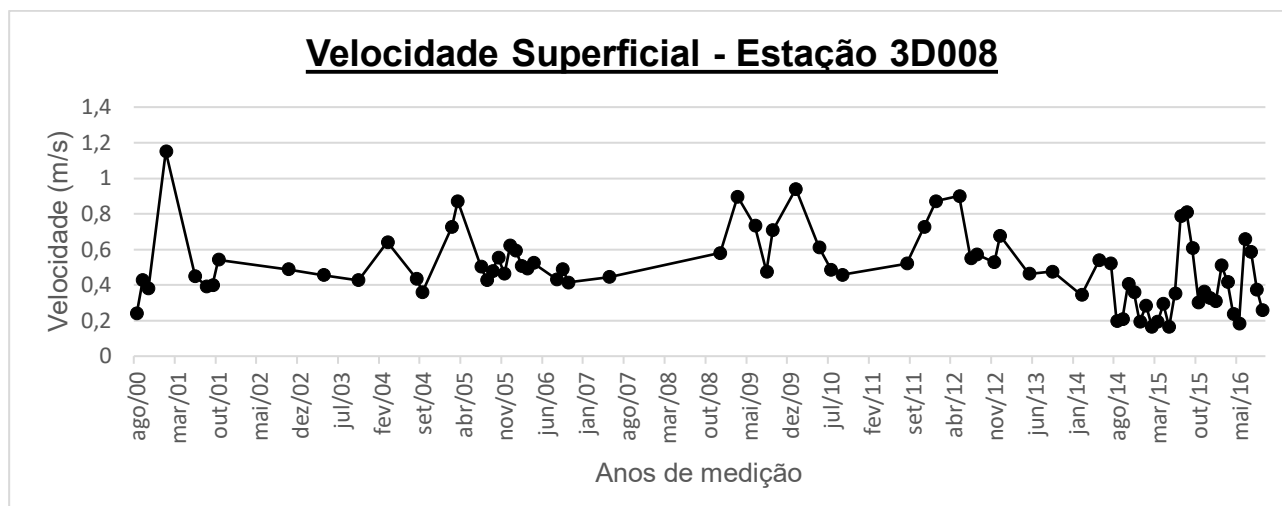


Gráfico 3 – Gráfico da Velocidade Superficial para o período de análise.

Analisando os dados fornecidos, temos que a velocidade superficial média do Rio Jaguari apresenta uma média de 0,49 m/s para o período em questão, com valores máximos e mínimos, respectivamente, de 0,16 m/s (mai/15) e 1,15 m/s (jan/01).

Observa-se no gráfico acima que os valores de velocidade superficial oscilam usualmente entre 0,40 m/s e 0,60 m/s, com certos valores apresentando-se abaixo do usual no período entre 2014 e 2015, coincidindo com o período da Crise Hídrica vivenciada no Estado de São Paulo que ocorreu entre os anos de 2014 e 2016. Os valores próximos e superiores a 1,0 m/s ocorrem coincidentes aos períodos chuvosos onde a estação está instalada.

1.2 Estação Pluviométrica

Para a análise da série histórica das chuvas no município de Pedreira, analisou-se os dados da estação pluviométrica Pedreira (D3-052) referente aos últimos 73 anos, iniciando a coleta dos dados em 1946 até o ano de 2019.

A partir dos dados foram confeccionados dois gráficos, o primeiro condizente com a distribuição e intensidade mensal das chuvas ao longo do ano (hietograma – **Gráfico 4**), e o segundo referente a pluviosidade anual desde o início da medição da estação supracitada (**Gráfico 5**). A seguir são apresentados os gráficos e suas respectivas interpretações.

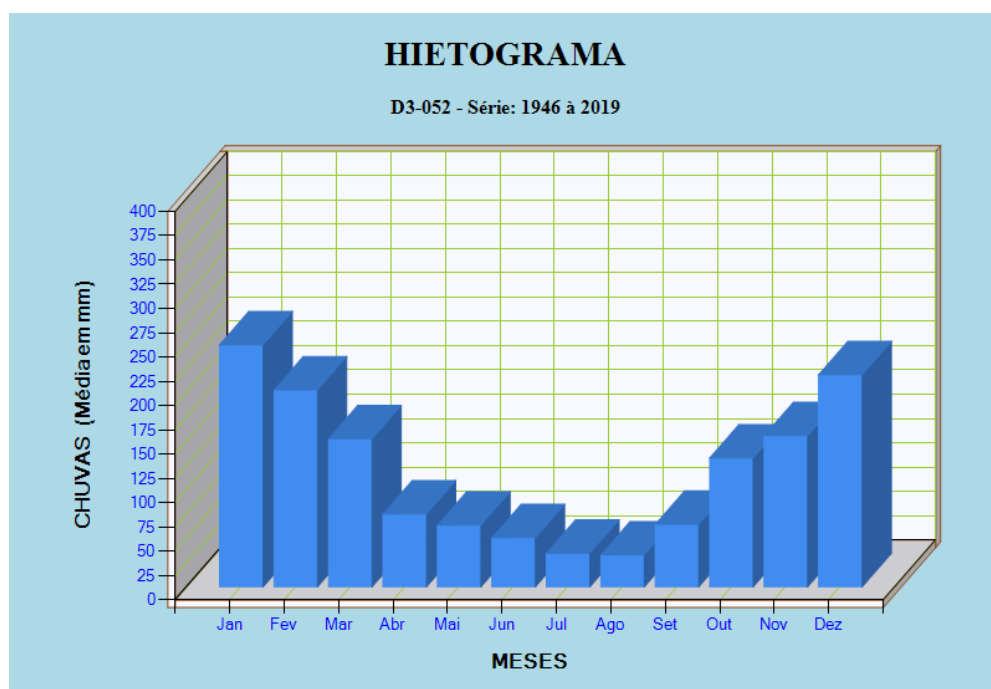


Gráfico 4 - Hietograma da Estação Pluviométrica Pedreira (D3-052).

O **Gráfico 4** apresenta a distribuição das chuvas ao longo dos meses do ano, observa-se que o hietograma acima é condizente com a classificação climática de Köppen-Geiger para a região, sendo descrita como de Clima Subtropical Úmido com invernos secos (Cwa), a **Figura 1** a seguir apresenta o Mapa Climático do Brasil, segundo Köppen-Geiger.

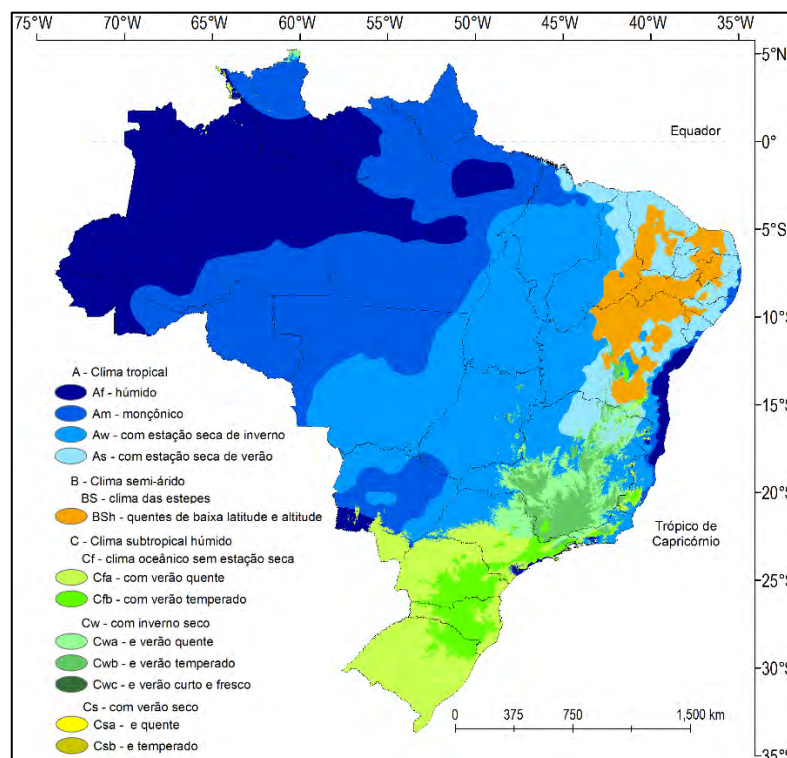


Figura 1 – Mapa Climático do Brasil, segundo a classificação de Köppen-Geiger.

Sendo assim, são observados dois períodos distintos de precipitação, com o período chuvoso (verão) iniciando no mês de Outubro estendendo-se até o mês de Março, com precipitações médias por volta dos 186 mm, podendo alcançar máximas de 250 mm de chuva. Já o período de estiagem (inverno) inicia-se no mês de Abril estendendo-se até o mês de Setembro, com precipitações médias de 53 mm para o período, com mínimas de 32 mm no mês de Agosto e máximas precipitação não ultrapassando os 75 mm.

A seguir é apresentado o **Gráfico 5**, com a pluviosidade anual, desde o ano de 1946 até 2019.

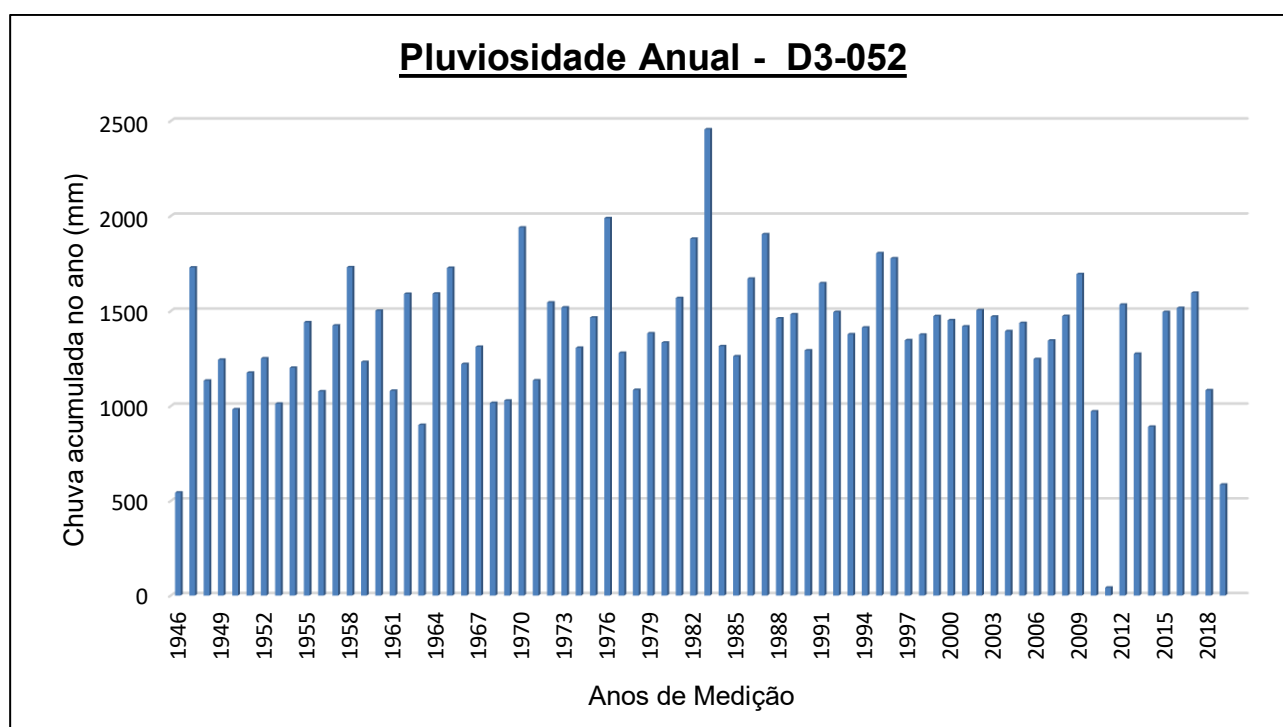


Gráfico 5 - Série histórica de chuvas da estação pluviométrica Pedreira.

Analisando os dados do gráfico acima, observou-se que para a estação D3-052 a média da pluviosidade ao longo dos anos de análise da série histórica é de 1.372,35 mm de chuva/ano, apresentando precipitações anuais oscilando entre 1.200 mm e 1.500 mm.

Nota-se de maneira geral que não ocorrem grandes variações pluviométricas (acima de 500 mm de chuva) ao longo dos anos, a única exceção encontra-se entre os anos de 2010 e 2011, porém esta variação é devido a inexistência de dados para o período, com as medições sendo cessadas em novembro de 2010 e voltando apenas por dois meses de 2011 (maio e junho), sendo descartados estes dados para relações de máximas e mínimas.

Analisando as máximas e mínimas desta estação, temos que o período de maior precipitação ocorreu no ano de 1983 (2.456,2 mm), com a precipitação elevada mais recente ocorrendo no ano de 1995, apresentando uma precipitação de 1.804,6 mm. Constatou-se que o valor de menor precipitação da estação ocorreu no ano de 2014, com uma precipitação de 891,5 mm, esta baixa precipitação coincide com o início da Crise Hídrica vivenciada pela Estado de São Paulo, que ocorreu entre os anos de 2014 e 2016.

REFERÊNCIAS

- <http://sibh.daee.sp.gov.br/>
- http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=72%3Ahidrometeorologia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30
- <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/apresentacao.jsf>

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMH



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMH



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO
DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA/PLUVIOMÉTRICA**

PAULO CESAR PETRIN, brasileiro, empresário, portador do RG nº 24.653.700-0-PR e inscrito no CPF sob nº 834.297.009-49, na qualidade de representante legal de **DIFAC LOCAÇÃO E INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS LTDA.**, inscrita no CNPJ sob nº 06.255.008/0001-85, com sede à Rua Tabapuã, nº 81, 15º andar, Itaim Bibi – São Paulo – SP, proprietária do imóvel registrado sob matrícula nº 4.248 do 4º ORI da comarca de Campinas, denominado Fazenda Atalaia, localizado no bairro de Carlos Gomes, Distrito de Sousas - Município de Campinas – SP, **AUTORIZA**, mediante as condições abaixo, o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1.350, de 12 de dezembro de 1.951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 3 de fevereiro de 1.971, inscrita no CNPJ sob nº 46.853.800/0001-56, com sede na rua Boa Vista, nº 170, 11º andar, bloco 5, nesta Capital e o **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO** com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca — São Paulo - SP, inscrito no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **OAS Engenharia e Construção S.A.**, com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca - São Paulo - SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 18.738.697/0001-68 e **Cetenco Engenharia S/A**, com sede na Rua Maria Paula, 36, 8º andar, Bela Vista, São Paulo — SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 61.550.497/0001-06, a implantar a Estação Fluviométrica/Pluviométrica em terreno de sua propriedade, conforme segue:

I - OBJETO

O objeto deste instrumento é a autorização para implantação de Estação Fluviométrica/Pluviométrica, bem como, o acesso para



eventuais manutenções na área do imóvel objeto da matrícula nº 4.248 do 4º ORI da comarca de Campinas. Referida Estação, visa atender condicionantes da Cetesb para viabilizar a implantação da Barragem Pedreira pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, por meio do Consórcio BP OAS-Cetenco contratado para execução das obras, conforme Descritivo e Mapa de localização parte integrante deste Termo.

II – DO LOCAL

A área definida pela CETESB para implantação da Estação Fluviométrica/Pluviométrica fica localizada na margem esquerda do Rio Jaguari, no perímetro do imóvel objeto da matrícula nº 4.248 do 4º ORI da comarca de Campinas, área esta considerada de uso restrito (APP - Área de Preservação Permanente), cujas coordenadas geográficas (UTM) aproximadas do local estão mencionadas a seguir:

Coordenadas aproximadas	7.476.445,360	305.519,840
-------------------------	---------------	-------------

As dimensões aproximadas da estação são: 2,00 x 2,00 metros.

III – DO PREÇO

A presente autorização se faz a título gratuito, não cabendo a proprietária qualquer indenização pelo uso da área.

IV – DAS BENFEITORIAS

Todas as benfeitorias realizadas no local, ficarão à cargo do DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE, não havendo custo algum a proprietária da área.

BP

2/3



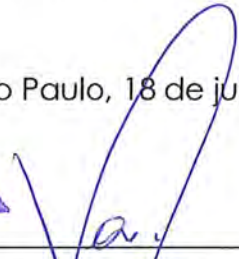
SEXTO TABELÃO
 SÃO PAULO
 Angélica Dias do Nas.
 Escrevente Autorizada
 Rua Santo Amaro, 482

V - DO PRAZO

A presente autorização tem prazo indeterminado, com início a partir da assinatura deste instrumento pela proprietária da área.

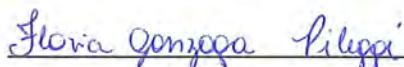
Por acordarem com o presente Termo, assinam o presente instrumento em 03 (três) vias, juntamente com 2 (duas) testemunhas.


São Paulo, 18 de julho de 2019.



DIFAC LOCAÇÃO E INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS LTDA.
PAULO CESAR PETRIN

Testemunhas:


 Nome: FLAVIA GONZAGA PILEGGI
 RG: 28.922.233-3


 Nome: AIRAM STOCCO RODRIGUES
 RG: 30.755.953-1

6.º TABELÃO DE NOTAS DE SÃO PAULO - SP
 Rua Santo Amaro, 482, Bela Vista - São Paulo/SP - CEP 01315-000 - Tel: (11) 3248-4000

RECONHECIDO POR SEMELHANÇA 1 FOLHA(S) C/ VALOR ECONOMICO DE:
 PAULO CESAR PETRIN*****
 SÃO PAULO, 23 de julho de 2019.

Angélica Dias do Nascimento - Escrevente Autorizada
 Custas: R\$ 9,50. Carimbo: 2068309 OP: Angelica
 Valido Somente com o Selo de Autenticidade

Calabre: 500700-AA*****





Descritivo

Estação Fluviométrica/Pluviométrica

A estação possui dimensões aproximadas de 2,00 x 2,00 metros, composta por caixa de passagem e tubulação até o corpo d'água (Rio Jaguari), para a instalação de sensor de nível de pressão, devendo ser instalado fora da área de inundação do rio.

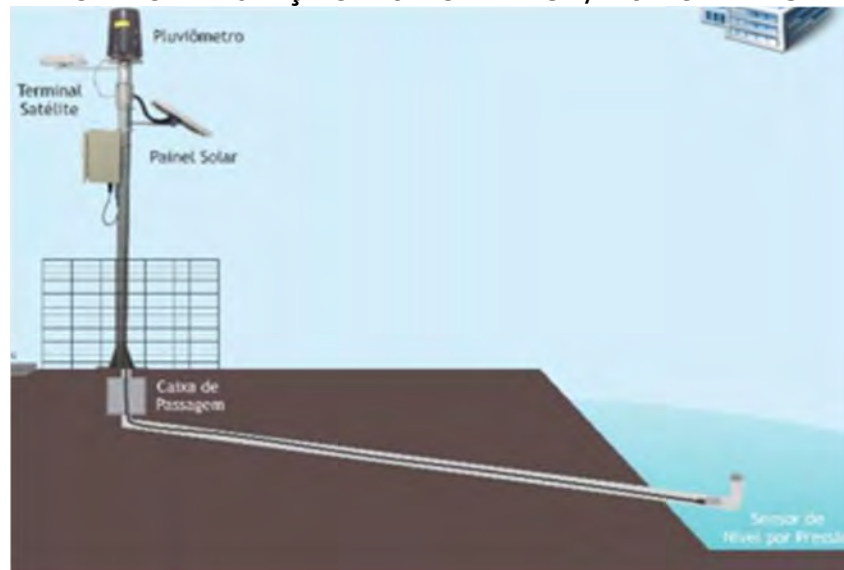
A instalação da estação Fluviométrica/Pluviométrica consiste em:

- Instalação de lances de régua limnimétrica em quantidade suficiente para cobrir toda a gama de variação do nível de água, desde o mínimo até o máximo. Os lances serão topograficamente amarrados entre si por referências de níveis (RN's). Nos postos fluviométricos os lances serão em chapas de aço esmaltadas de 10 cm de largura, com graduação de 1 cm, fixados e perfis de aço.
- RN's – serão construídos, entre 01 (um) e 02 (dois) marcos de RN's (Referência de Nível), um em local próximo aos lances de escalas, em locais seguros que não tenha o seu valor alterado e acima das cheias.





MODELO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA/PLUVIOMÉTRICA



GESTÃO DE DADOS DA ESTAÇÃO



MODELO DE RÉGUA LIMNIMÉTRICA

BARRAGEM PEDREIRA

Estação Fluviométrica/Pluviométrica

Legenda

-  DUP
-  Reservatório
-  Área à Desapropriar
-  Local p/ Estação Fluviométrica





NOTAS:

REFERÊNCIA:

Mosaico Amparo CPOS - Fase I - Rev.01-17/09/16

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR	DATA	APR
0A	10/07/19	AFSR	Emissão Inicial			

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

	APROVADO	APROVADO COM RESTRIÇÕES	DEVOLVIDO PARA CORREÇÕES	DATA
C				
M				
E				

BARRAGEM PEDREIRA
PROJETO EXECUTIVO

BARRAGEM PEDREIRA
Locação da Estação Fluviométrica/Pluviométrica

ESCALA	SUBSTITUIÇÃO	REVISÃO
SEM / ESC.	SUBSTITUÍDO	
Nº CONSORCIO		REVISÃO
Nº DAEE	7188-09-GL-830-CQ-60030	REVISÃO
		0A

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMH



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.03-PMH

RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUAR – SP



SETEMBRO DE 2019

Data: 11/09/2019

N° Relatório: 01

N° da Revisão: Rev00

Elaborado por: Florisvaldo Antonio Roberto

Revisado: Rodrigo Pereira de Oliveira

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	8
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	8
4.2.	<i>Equipe</i>	9
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	9
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	12
4.4.1.	<i>Amostragem dos sedimentos em suspensão</i>	12
4.4.2.	<i>Análise das amostras de sedimentos em suspensão</i>	12
4.4.3.	<i>Amostragem de sedimentos do leito</i>	13
4.4.4.	<i>Análise das amostras de sedimentos do leito</i>	13
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	13
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	14
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	15
5.1.	<i>Estação PFM</i>	15
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	23
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	30
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	31
6.1.	<i>PFM</i>	31
6.2.	<i>PSED CÓRREGO ENTRE MONTES</i>	31
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	32

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 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 2019:

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades

ETAPAS	09/19
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 8° 40' 13.94" de Latitude Sul e 35° 40' 30.20" 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.

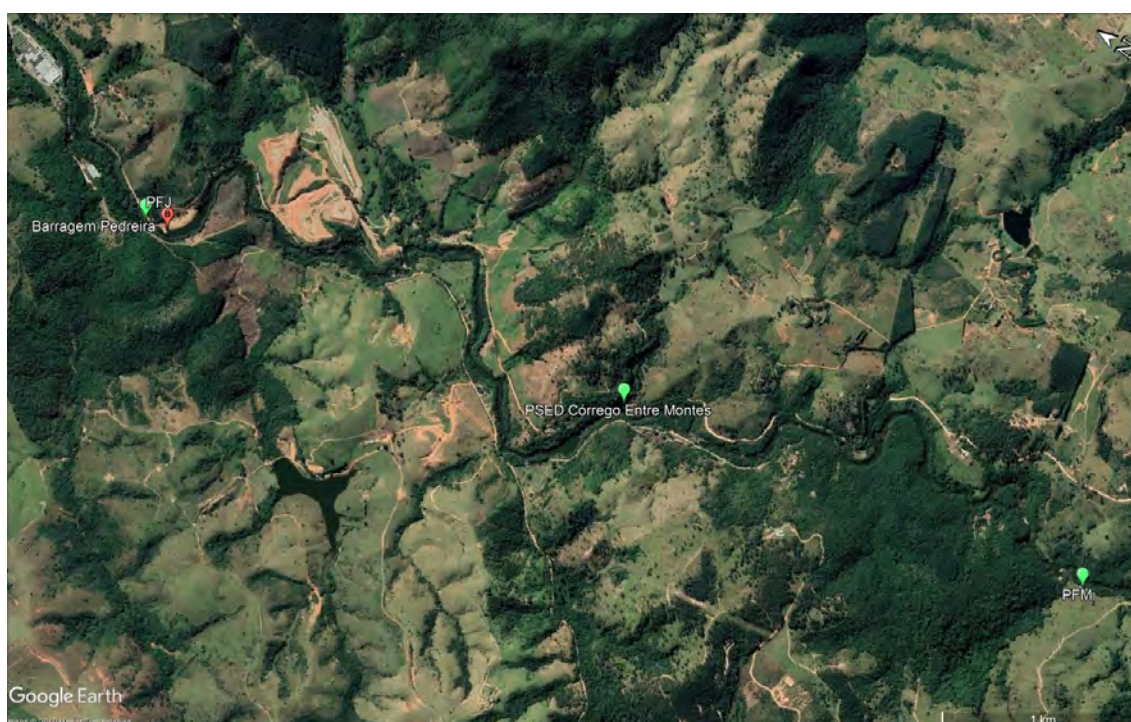


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

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°45'54.31" S Long.: 46°54'21.27" O

O acesso a estação **PFM** é feito partindo da cidade de Pedreira – SP. Seguir pela rua Padre Francisco Salvino e logo ao sair da cidade por estrada não pavimentada por aproximadamente 4 km até o novo acesso à esquerda, seguir por 1 km e então entrar na propriedade, seguindo por aproximadamente 3 km até o ponto de monitoramento.

o Memorial Fotográfico



Seção de réguas



Nivelamento



Referência de Nível

Tabela 3 – Memorial Fotográfico da estação PFM.

O acesso a estação **PSED Córrego Entre Montes** é feito partindo da cidade de Pedreira – SP. Seguir pela rua Padre Francisco Salvino e logo ao sair da cidade por estrada não pavimentada por aproximadamente 2 km até a ponte sobre o Rio Jaguari, cruzando a ponte seguir por aproximadamente 1 km até o acesso à esquerda, seguir por 600 metros margeando o rio até o ponto de monitoramento.

o Memorial Fotográfico



Seção de réguas



Nivelamento



Referência de Nível

Tabela 4 – Memorial Fotográfico da estação PSED Córrego Entre Montes.

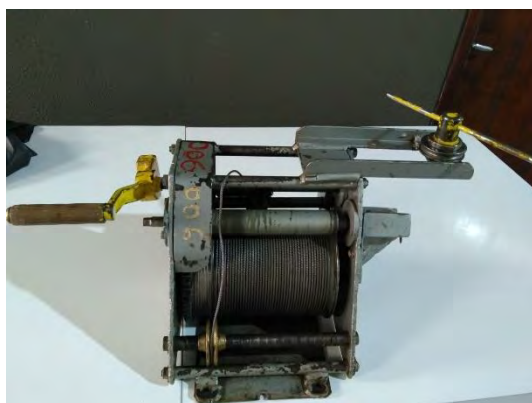
4. MATERIAIS E MÉTODOS

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).

Tabela 5 – 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;
- Leandro Batista dos Santos – Técnico Hidrometrista;
- Samuel Gomes de Melo – 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.

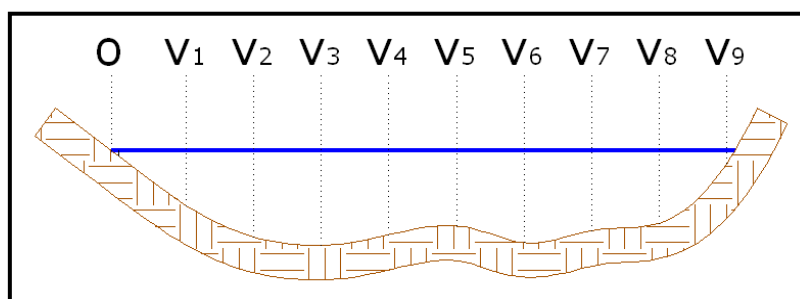


Figura 2 – Verticais da seção de referência

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

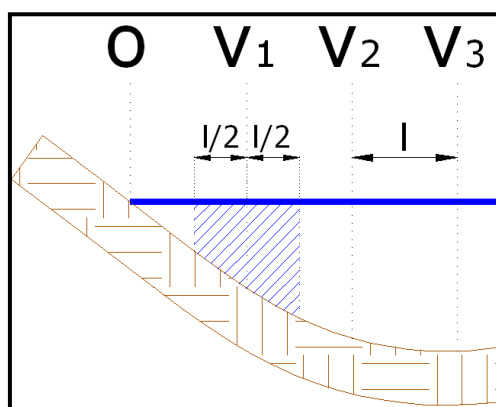


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

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: $q_2 = v_2 \cdot a_2$

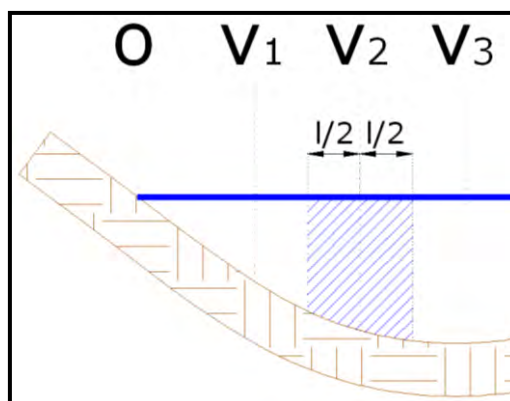


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- q_2 vazão parcial da vertical 2 [m³/s];
- v_2 velocidade média da vertical 2 [m/s];
- a_2 área da seção 2 [m²].

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 da ANEEL- Anexo IV – Serviços de Hidrometria.
- 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:

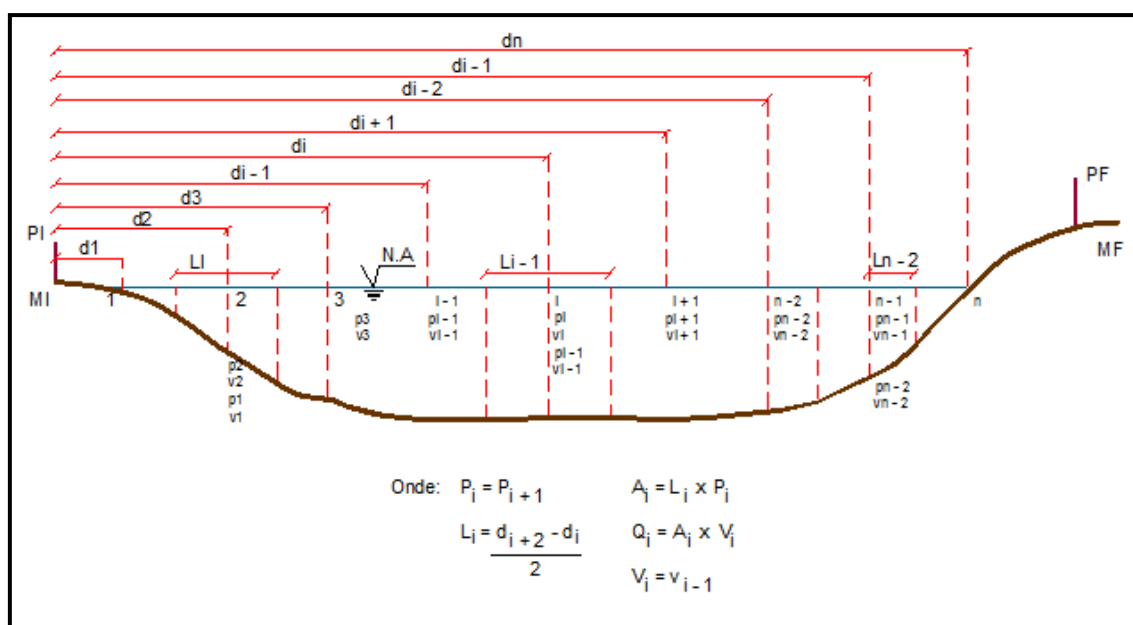


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

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

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

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; e
- 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.

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

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. 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.

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: 07/09/2019**

- Cota da medição: 2,76 m;
- Vazão: 4,36 m³/s;
- Limpeza geral da estação;
- Realizado nivelamento;
- Medição de descarga líquida;
- Amostragem de Sedimento;
- Instalação da rede hidrométrica;
- Estação Fluviométrica;
 - Seção de régua (lances): 2/4 – 4/5 – 5/6 – 6/7;
 - RN 01: 6.054 mm;
 - RN 02: 7.562 mm;
- Check-list de operação.

Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Seção de Régua



Topo da Régua



Nível da Régua



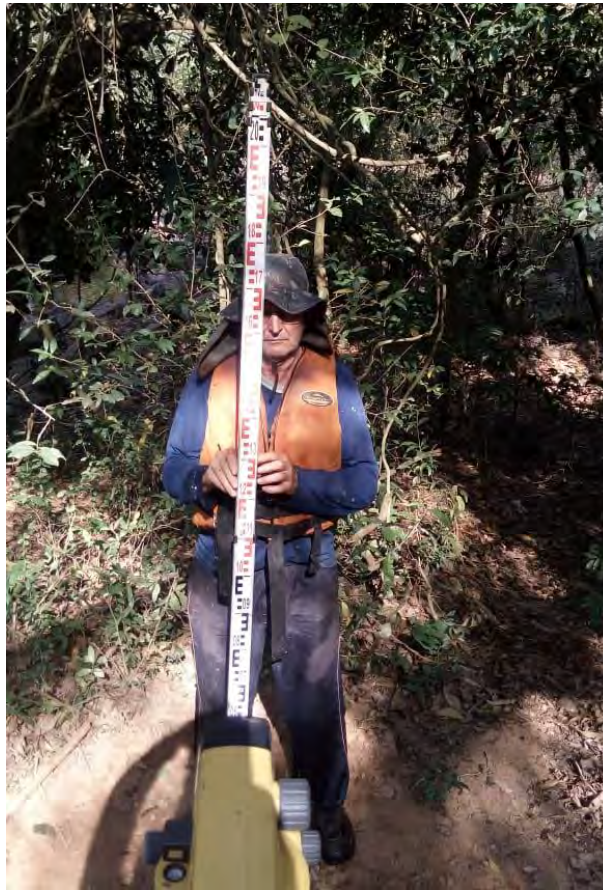
1° RN



2° RN



Nivelamento



Descarga Líquida



Descarga Sólida



Fotos Extras

Cercado Instalado



Tubulação da Sonda Sendo Feita



Caixa de Passagem da Sonda



Especificações Técnicas da Sonda



Sonda Pronta para Instalação



5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 08/09/2019**

- Cota da medição: 0,42 m;
- Vazão: 0,06 m³/s;
- Limpeza geral da estação;
- Realizado nivelamento e levantamento topobatimétrico;
- Medição de descarga líquida;
- Amostragem de Sedimento;
- Instalação da rede hidrométrica;
- Estação Fluviométrica;
 - Seção de régua (lances): 0/1 – 1/2 – 2/4 – 4/5;
 - RN 01: 2.728 mm;
 - RN 02: 4.262 mm;
- Check-list de operação.

Seção de Régua



Topo da Régua



Nível da Régua



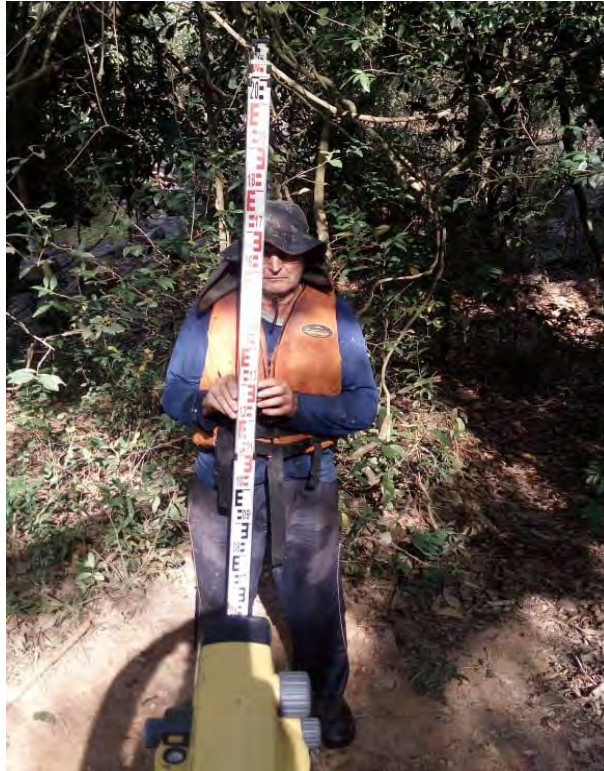
1° RN



2° RN



Nivelamento



Descarga Líquida



Descarga Sólida



PI



PF



5.3. Estação PFJ

- **Observação:** Visita será realizada posteriormente com autorização do contratante.

6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
07/09/2019	2,76	4,36

6.2. PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
08/09/2019	0,42	0,06

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	05/09/2019	Hora Inicial	8:00	Cota Inicial	2,82
		Hora Final	13:15	Cota Final	2,82
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua	X	
	Pintura		RN (manut/constr)	X	
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	07/09/2019	Hora Inicial	15:00	Cota Inicial	2,76
		Hora Final	18:15	Cota Final	2,76
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	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

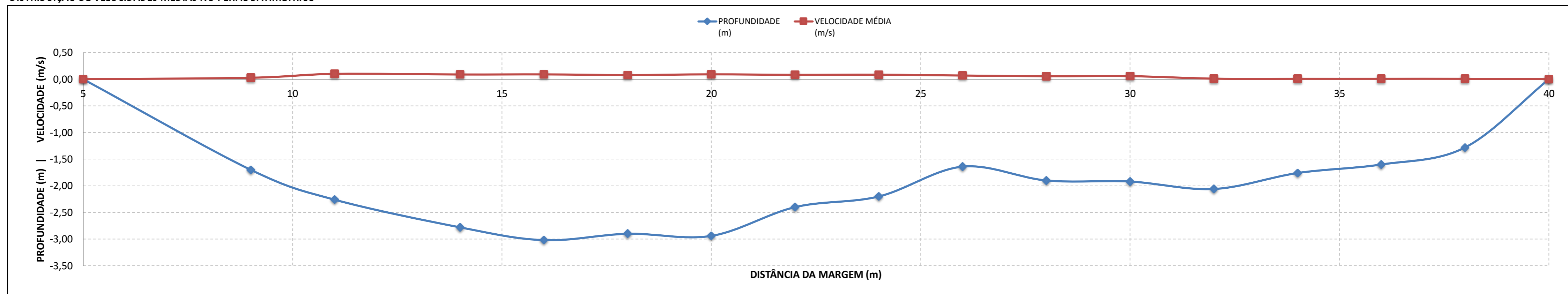
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 01.1

DADOS INICIAIS					EQUAÇÃO DO MOLINETE ($V=AxN+B$)					RESULTADOS										
DATA	07/09/2019					A					B									
HORA DE INÍCIO	15:10					SE N< 0					0,25959									
HORA DE TÉRMINO	17:20					SE N>= 0					0,25959									
LEITURA DA RÉGUA NO ÍNICIO DA MEDIÇÃO (m)	2,76																			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,76					PI - IA 5,00 m					LARGURA DO RIO 35,00 m									
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					IA - PF 2,00 m					VAZÃO TOTAL 4,36 m ³ /s									
																		EQUIPE LEANDRO/SAMUEL		
																			MOLINETE NEWTON	
																			N° 22073	

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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	5,00	0,00	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	0,00
02	9,00	4,00	1,70	0,34	0,00	1,02	1,36	0,00	0,00	0,00	5	5	3	4	50,0	0,10	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00	0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	4,25	0,12								
03	11,00	2,00	2,26	0,45	0,90	1,36	1,81	0,00	0,00	0,00	18	17	23	8	50,0	0,36	0,34	0,46	0,16	0,00	0,10	0,10	0,13	0,05	0,10	5,63	0,56									
04	14,00	3,00	2,78	0,56	1,11	1,67	2,22	0,00	0,00	0,00	15	18	16	10	50,0	0,30	0,36	0,32	0,20	0,00	0,09	0,10	0,09	0,06	0,09	6,78	0,60									
05	16,00	2,00	3,02	0,60	1,21	1,81	2,42	0,00	0,00	0,00	19	17	16	10	50,0	0,38	0,34	0,32	0,20	0,00	0,11	0,10	0,09	0,06	0,09	5,86	0,53									
06	18,00	2,00	2,90	0,58	1,16	1,74	2,32	0,00	0,00	0,00	17	10	14	17	50,0	0,34	0,20	0,28	0,34	0,00	0,10	0,06	0,08	0,10	0,08	5,88	0,47									
07	20,00	2,00	2,94	0,59	1,18	1,76	2,35	0,00	0,00	0,00	15	14	16	21	50,0	0,30	0,28	0,32	0,42	0,00	0,09	0,08	0,09	0,12	0,09	5,59	0,51									
08	22,00	2,00	2,40	0,48	0,96	1,44	1,92	0,00	0,00	0,00	15	15	14	13	50,0	0,30	0,30	0,28	0,26	0,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	4,97	0,41									
09	24,00	2,00	2,20	0,44	0,88	1,32	1,76	0,00	0,00	0,00	13	14	17	14	50,0	0,26	0,28	0,34	0,28	0,00	0,08	0,08	0,10	0,08	0,09	4,22	0,36									
10	26,00	2,00	1,64	0,33	0,00	0,98	1,31	0,00	0,00	0,00	13	0	12	10	50,0	0,26	0,00	0,24	0,20	0,00	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	3,69	0,26									
11	28,00	2,00	1,90	0,38	0,00	1,14	1,52	0,00	0,00	0,00	13	0	7	10	50,0	0,26	0,00	0,14	0,20	0,00	0,08	0,00	0,04	0,06	0,06	3,68	0,21									
12	30,00	2,00	1,92	0,38	0,00	1,15	1,54	0,00	0,00	0,00	8	0	9	12	50,0	0,16	0,00	0,18	0,24	0,00	0,05	0,00	0,05	0,07	0,06	3,90	0,22									
13	32,00	2,00	2,06	0,41	0,82	1,24	1,65	0,00	0,00	0,00	0	0	0	3	50,0	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	3,90	0,04									
14	34,00	2,00	1,76	0,35	0,00	1,06	1,41	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	3,59	0,03									
15	36,00	2,00	1,60	0,32	0,00	0,96	1,28	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	3,12	0,03									
16	38,00	2,00	1,28	0,26	0,00	0,77	1,02	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	2,08	0,02									
17	40,00	2,00	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	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	05/09/2019
HORA DE INÍCIO	12:40
LEITURA DA RÉGUA	2,82

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
L 2/4-4	2.727	6.727			4.000	
L 4/5-4			2.727		4.000	
L 5/6-5			1.727		5.000	
L6/7-6			727		6.000	
RN 1			673		6.054	
RN 1	1.670	7.724			6.054	
RN 2			162		7.562	



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
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

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	05/09/2019	Hora Inicial	13:40	Cota Inicial	0,42
		Hora Final	16:00	Cota Final	0,42
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua	X	
	Pintura		RN (manut/constr)	X	
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	08/09/2019	Hora Inicial	7:00	Cota Inicial	0,42
		Hora Final	11:40	Cota Final	0,42
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica	X	
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

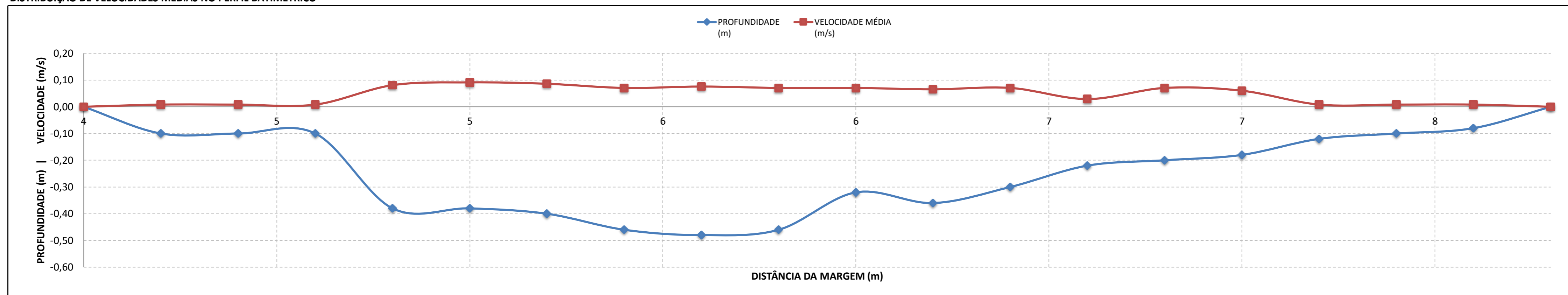
ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

MEDIÇÃO 01.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	08/09/2019			A	B		PROF. MÉDIA	0,25 m				EQUIPE MOLINETE N°	LEANDRO/SAMUEL NEWTON 22073
HORA DE INÍCIO	08:30	SE N<	0	0,25959	0,008203		VELOCIDADE MÉDIA	0,06 m/s					
HORA DE TÉRMINO	09:40	SE N>=	0	0,25959	0,008203		ÁREA MOLHADA	0,94 m ²					
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	4,00 m				LARGURA DO RIO	3,80 m					
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,20 m				VAZÃO TOTAL	0,06 m ³ /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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	4,20	0,20	0,10													50,0																		
03	4,40	0,20	0,10													50,0																		
04	4,60	0,20	0,10													50,0																		
05	4,80	0,20	0,38													50,0																		
06	5,00	0,20	0,38													50,0																		
07	5,20	0,20	0,40													50,0																		
08	5,40	0,20	0,46													50,0																		
09	5,60	0,20	0,48													50,0																		
10	5,80	0,20	0,46													50,0																		
11	6,00	0,20	0,32													50,0																		
12	6,20	0,20	0,36													50,0																		
13	6,40	0,20	0,30													50,0																		
14	6,60	0,20	0,22													50,0																		
15	6,80	0,20	0,20													50,0																		
16	7,00	0,20	0,18													50,0																		
17	7,20	0,20	0,12													50,0																		
18	7,40	0,20	0,10													50,0																		
19	7,60	0,20	0,08													50,0																		
20	7,80	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	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 PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS INICIAIS	
DATA	05/09/2019
HORA DE INÍCIO	15:00
LEITURA DA RÉGUA	0,42

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
L 0/1-1	3.482	4.482			1.000	
L 1/2-1			3.482		1.000	
L 2/4-2			2.482		2.000	
L 4/5-4			482		4.000	
RN 1			1.754		2.728	
RN 2			220		4.262	

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	08/09/2019		
HORA INICIAL:	10:00	HORA FINAL:	10:40
COTA INICIAL:	0,42	COTA FINAL:	0,42
EQUIPE:	LEANDRO / SAMUEL		CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS:	0/1 - 1/2 - 2/4 - 4/5		N/C

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	38	13,00	3,80
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
5,20	4,00		X

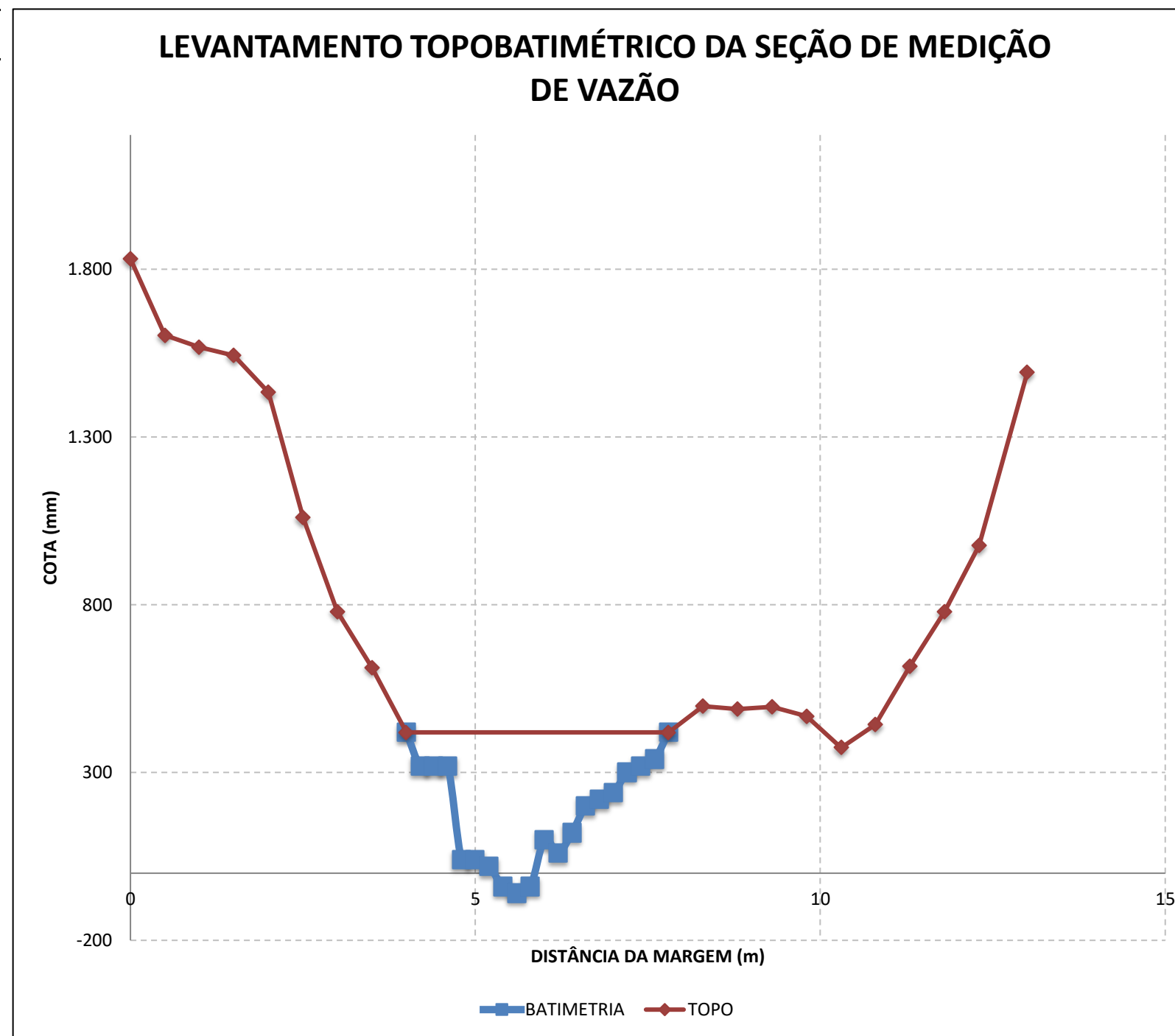
Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	2.534		4.365	1.831	
2	0,5	0,5		2.762		1.603	
3	0,5	1		2.797		1.568	
4	0,5	1,5		2.822		1.543	
5	0,5	2		2.932		1.433	
6	0,5	2,5		3.305		1.060	
7	0,5	3		3.585		780	
8	0,5	3,5		3.752		613	
9	0,5	4		3.945		420	NA ME
10	0,2	4,2					0,10
11	0,2	4,4					0,10
12	0,2	4,6					0,10
13	0,2	4,8					0,38
14	0,2	5					0,38
15	0,2	5,2					0,40
16	0,2	5,4					0,46
17	0,2	5,6					0,48
18	0,2	5,8					0,46
19	0,2	6					0,32
20	0,2	6,2					0,36
21	0,2	6,4					0,30
22	0,2	6,6					0,22
23	0,2	6,8					0,20
24	0,2	7					0,18
25	0,2	7,2					0,12
26	0,2	7,4					0,10
27	0,2	7,6					0,08
28	0,2	7,8	3.945		4.365	420	NA MD
29	0,5	8,3		3.867		498	
30	0,5	8,8		3.876		489	
31	0,5	9,3		3.869		496	
32	0,5	9,8		3.897		468	
33	0,5	10,3		3.991		374	
34	0,5	10,8		3.922		443	
35	0,5	11,3		3.748		617	
36	0,5	11,8		3.586		779	
37	0,5	12,3		3.389		976	
38	0,7	13		2.873		1.492	

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

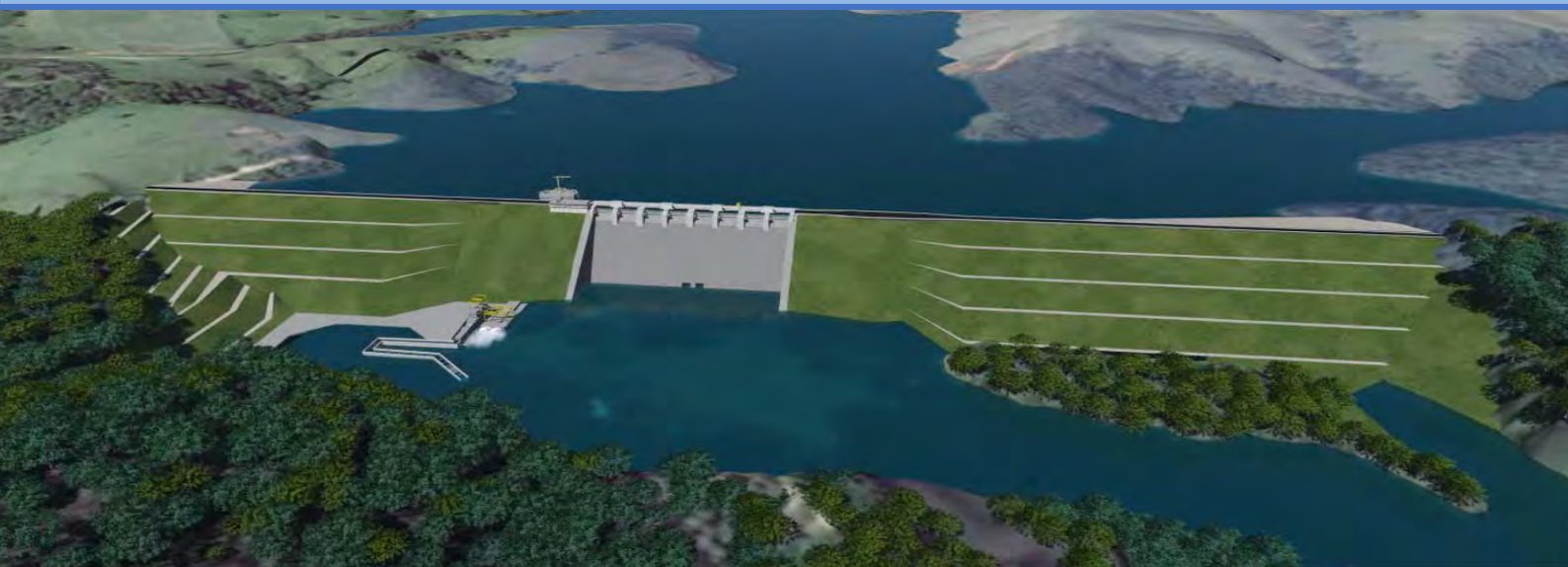
LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DATA	08/09/2019	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	1.831
ME	0,5	1.603
ME	1,0	1.568
ME	1,5	1.543
ME	2,0	1.433
ME	2,5	1.060
ME	3,0	780
ME	3,5	613
NA ME	4,0	420
BAT	4,2	320
BAT	4,4	320
BAT	4,6	320
BAT	4,8	40
BAT	5,0	40
BAT	5,2	20
BAT	5,4	-40
BAT	5,6	-60
BAT	5,8	-40
BAT	6,0	100
BAT	6,2	60
BAT	6,4	120
BAT	6,6	200
BAT	6,8	220
BAT	7,0	240
BAT	7,2	300
BAT	7,4	320
BAT	7,6	340
NA MD	7,8	420
MD	8,3	498
MD	8,8	489
MD	9,3	496
MD	9,8	468
MD	10,3	374
MD	10,8	443
MD	11,3	617
MD	11,8	779
MD	12,3	976
PF	13,0	1.492



BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO IV Programa de Monitoramento Sedimentológico

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento Sedimentológico

0322-01-AS-RQS-0002-R04-PMSED

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO.....	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	11
4.2	RESUMOS DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	12
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	17
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO	18
6.	ANEXOS	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização dos Postos Sedimentométricos, da Barragem Pedreira. 14

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Vista da seção de régua limnimétrica.....	15
Foto 2 – Detalhe do nível de água.....	15
Foto 3 – Detalhe das régua limnimétrica.....	15
Foto 4 – Detalhe das régua limnimétrica.....	15
Foto 5 – Detalhe do marco de referência de nível.	16
Foto 6 – Detalhe do marco de referência de nível	16

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 – Localização dos Postos de Monitoramento	13
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1	19
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2	20
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3	21

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

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

PSV – Programa de Supressão de Vegetação

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente **2º 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, 01 de outubro de 2019.

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 maio a 31 de agosto de 2019**.

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 algumas campanhas sedimentométricas, desta forma, a implantação das estações de monitoramento sedimentológico permitirá 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
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e de Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

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**, a seguir.

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	Instalação Posto Sedimentológico. Campanhas de amostragem

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	Foi realizada Campanha de amostragem no Posto sedimentométrico definido.

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO	
Indicadores	Status
Concentração dos sedimentos	Campanha realizada e os dados serão apresentados no próximo quadrimestral
Curvas granulométricas	
Descarga sólida total	

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.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

• Localização do Posto Sedimentométrico

No período de maio a agosto/2019 foram definidos os locais de instalação dos postos sedimentométricos, os quais têm previsão de instalação nos mesmos pontos de monitoramento hidrológico, bem como, um ponto exclusivo de medição sedimentométrica no córrego Entre-Montes. Os postos são assim denominados: PHM (Posto Hidrométrico de Montante) e PSed (Posto Sedimentométrico). A localização do PHJ (Posto Hidrométrico de Jusante) foi definida, entretanto, depende de autorização do proprietário da área para ser instalado.

A localização dos postos sedimentométricos e hidrométricos é apresentada no **Quadro 5** abaixo, e na **Figura 01**, a seguir.

Postos de Monitoramento	Coordenadas: 23K		Status
	Y	X	
Jusante (PHJ)	7.481.416	304.361	Não instalado
Montante (PHM)	7.476.473	305.573	Instalado
Sedimentométrico (PSed)	7.478.733	304.888	Instalado

Quadro 5 – Localização dos Postos de Monitoramento.

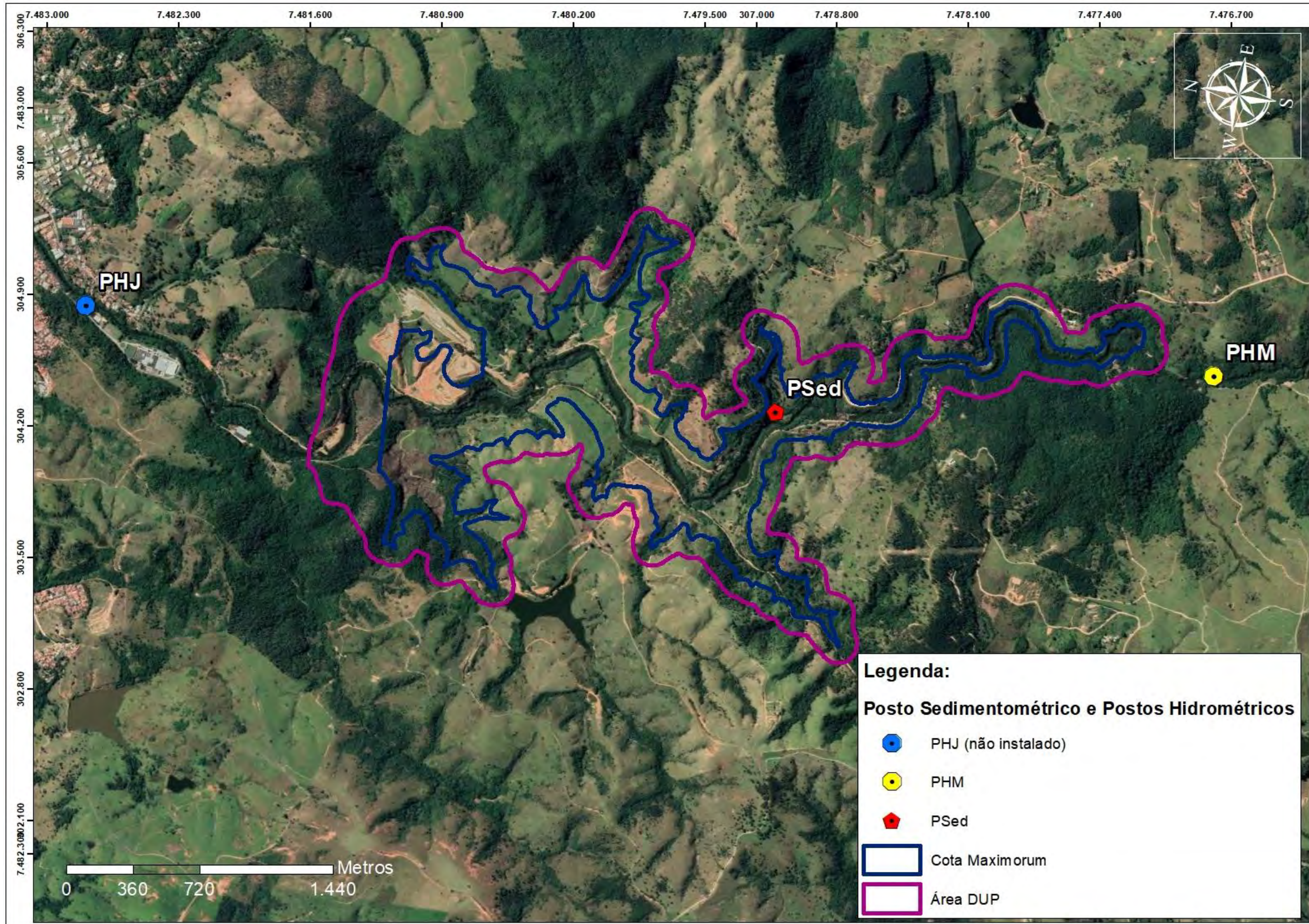





Figura 1 - Mapa de Localização dos Postos de Monitoramento, da Barragem Pedreira.

- **Posto Sedimentométrico - instalação**

O posto sedimentométrico – Psed foi implantado no dia 05/09/2019, no córrego Entre-Montes, afluente da margem direita do rio Jaguari, com a instalação dos seguintes itens:

- Marco referencial de nível – RN
- Seção de réguas limnimétricas
- Marco com ponto cotado

Para instalação do posto sedimentométrico foi executado o nivelamento geométrico das réguas limnimétricas com nível topográfico, o levantamento da seção transversal e a elaboração do perfil topobatimétrico. Os registros fotográficos da instalação são apresentados a seguir e, o relatório de instalação é apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0002.01-PMSED**, que inclui o posto hidrométrico de montante - PHM.

	
<p>Foto 1 – Vista da seção de réguas limnimétricas (05/09/2019)</p>	<p>Foto 2 – Detalhe do nível de água (05/09/2019)</p>
	
<p>Foto 3 – Detalhe das réguas limnimétricas (05/09/2019)</p>	<p>Foto 4 – Detalhe das réguas limnimétricas (05/09/2019)</p>

	
<p>Foto 5 – Detalhe do marco de referência de nível (05/09/2019)</p>	<p>Foto 6 – Detalhe do marco de referência de nível (05/09/2019)</p>

- **Campanha de Medição de Sedimentos**

No período, foi realizada a 1ª Campanha de descarga sólida no Posto Sedimentométrico - PSed e Posto Hidrométrico de Montante-PHM, concomitantemente à campanha de descarga líquida do Programa de Monitoramento Hidrológico, no dia 07/09/2019.

Para a realização das campanhas foram utilizados os seguintes materiais:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01)
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSER-CP02)
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/ USDH-49)
- Guincho Hidrométrico (AOTT)

A metodologia adotada para cálculo de descargas sólidas é a análise granulométrica das coletas de amostra de sedimentos de fundo e suspensão. As amostras coletadas na 1ª Campanha estão em análise laboratorial e, seus resultados serão apresentados no próximo relatório quadrimestral. Os procedimentos utilizados na campanha podem ser verificados no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMSED**.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

- Prosseguimento das campanhas mensais de descarga sólida possibilitando a aferição da curva chave de sedimentos
- Os resultados parciais das análises do material coletado na 1ª campanha de amostragem, serão informados nos relatórios quadrimestrais.

5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO

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

Notas:

- (1) O conjunto de equipamentos de monitoramento de hidrologia e sedimentologia foi adquirido e instalado pela empresa construtora de forma conjunta, visto que as medições de descargas sólidas e líquida serão feitas de forma conjunta. A empresa construtora recebeu a anuência do proprietário (apresentada no Programa de Monitoramento Hidrológico), do ponto de montante no dia 24/07/2019. Ainda não há anuência para instalação do ponto de jusante. O conjunto de réguas limnimétricas foi instalada no PSed, conforme informado acima.

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 do RT de Implantação (1)	■											
									■			
Aprovação dos locais junto a ANA	■											
	■											
Equalização dos Equipamentos (1)		■	■	■								
							■					
Aquisição dos Equipamentos (1)					■	■						
							■	■				
Instalação dos Equipamentos (1)							■					
									■			
Medição de Descarga Sólida (1)							■		■	■	■	■
								■	■	■	■	■
Relatórios Mensais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios Quadrimestrais					■							
					■				■			

Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.

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
Definição dos Postos de Controle												
Elaboração do RT de Implantação												
Aprovação dos locais junto a ANA												
Equalização dos Equipamentos												
Aquisição dos Equipamentos												
Instalação dos Equipamentos												
Medição de Descarga Sólida												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Definição dos Postos de Controle						
Elaboração do RT de Implantação						
Aprovação dos locais junto a ANA						
Equalização dos Equipamentos						
Aquisição dos Equipamentos						
Instalação dos Equipamentos						
Medição de Descarga Sólida						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Quadro 8 – Cronograma – Ano 3

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMSED

RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

BARRAGEM PEDREIRA RIO JAGUAR – SP



SETEMBRO DE 2019

Data: 11/09/2019

N° Relatório: 01

N° da Revisão: Rev00

Elaborado por: Florisvaldo Antonio Roberto

Revisado: Rodrigo Pereira de Oliveira

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	8
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	8
4.2.	<i>Equipe</i>	9
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	9
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	12
4.4.1.	<i>Amostragem dos sedimentos em suspensão</i>	12
4.4.2.	<i>Análise das amostras de sedimentos em suspensão</i>	12
4.4.3.	<i>Amostragem de sedimentos do leito</i>	13
4.4.4.	<i>Análise das amostras de sedimentos do leito</i>	13
4.5.	<i>Metodologia de nivelamento</i>	13
4.6.	<i>Metodologia de levantamento da seção transversal</i>	14
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	15
5.1.	<i>Estação PFM</i>	15
5.2.	<i>Estação PSED Córrego Entre Montes</i>	23
5.3.	<i>Estação PFJ</i>	30
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	31
6.1.	<i>PFM</i>	31
6.2.	<i>PSED CÓRREGO ENTRE MONTES</i>	31
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	32

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 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 2019:

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades

ETAPAS	09/19
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 8° 40' 13.94" de Latitude Sul e 35° 40' 30.20" 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.

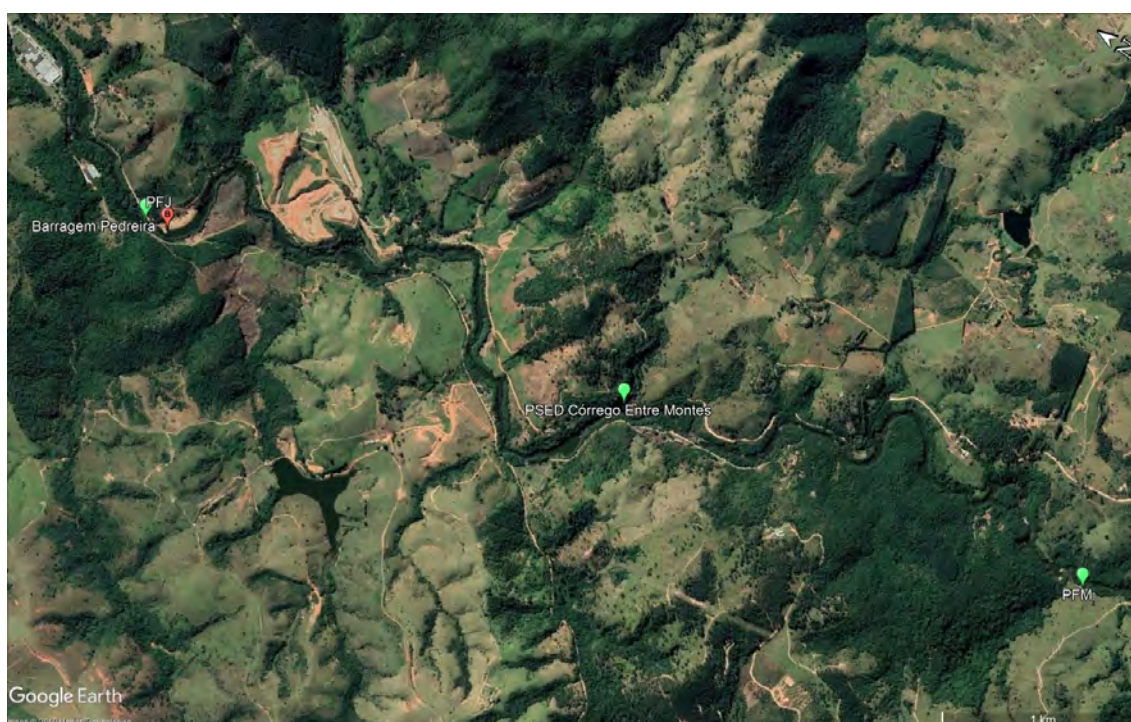


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da BARRAGEM PEDREIRA adquirida pelo Google Earth.

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°45'54.31" S Long.: 46°54'21.27" O

O acesso a estação **PFM** é feito partindo da cidade de Pedreira – SP. Seguir pela rua Padre Francisco Salvino e logo ao sair da cidade por estrada não pavimentada por aproximadamente 4 km até o novo acesso à esquerda, seguir por 1 km e então entrar na propriedade, seguindo por aproximadamente 3 km até o ponto de monitoramento.

o Memorial Fotográfico



Seção de réguas



Nivelamento



Referência de Nível

Tabela 3 – Memorial Fotográfico da estação PFM.

O acesso a estação **PSED Córrego Entre Montes** é feito partindo da cidade de Pedreira – SP. Seguir pela rua Padre Francisco Salvino e logo ao sair da cidade por estrada não pavimentada por aproximadamente 2 km até a ponte sobre o Rio Jaguari, cruzando a ponte seguir por aproximadamente 1 km até o acesso à esquerda, seguir por 600 metros margeando o rio até o ponto de monitoramento.

o Memorial Fotográfico



Seção de réguas



Nivelamento



Referência de Nível

Tabela 4 – Memorial Fotográfico da estação PSED Córrego Entre Montes.

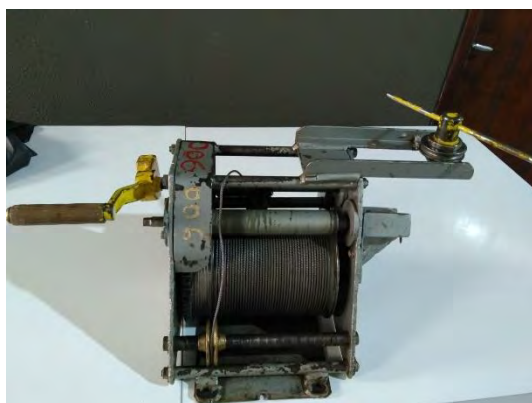
4. MATERIAIS E MÉTODOS

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).

Tabela 5 – 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;
- Leandro Batista dos Santos – Técnico Hidrometrista;
- Samuel Gomes de Melo – 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.

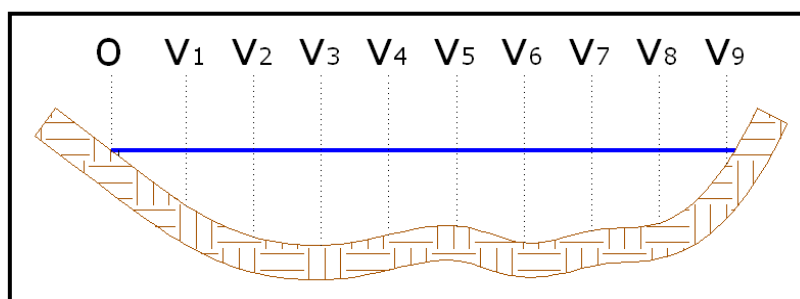


Figura 2 – Verticais da seção de referência

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

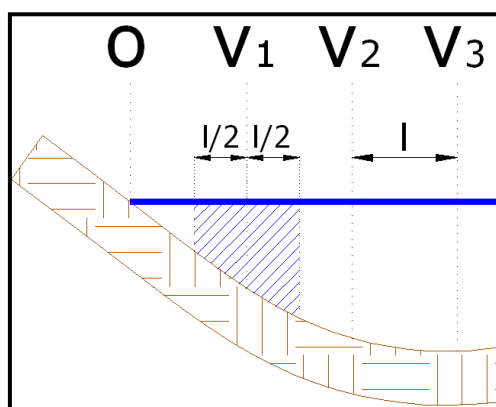


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

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: $q_2 = v_2 \cdot a_2$

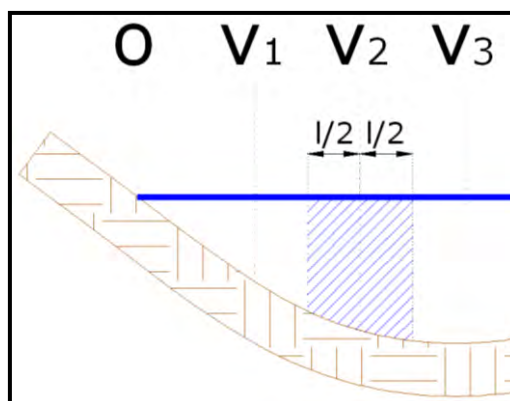


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- q_2 vazão parcial da vertical 2 [m³/s];
- v_2 velocidade média da vertical 2 [m/s];
- a_2 área da seção 2 [m²].

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 da ANEEL- Anexo IV – Serviços de Hidrometria.
- 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:

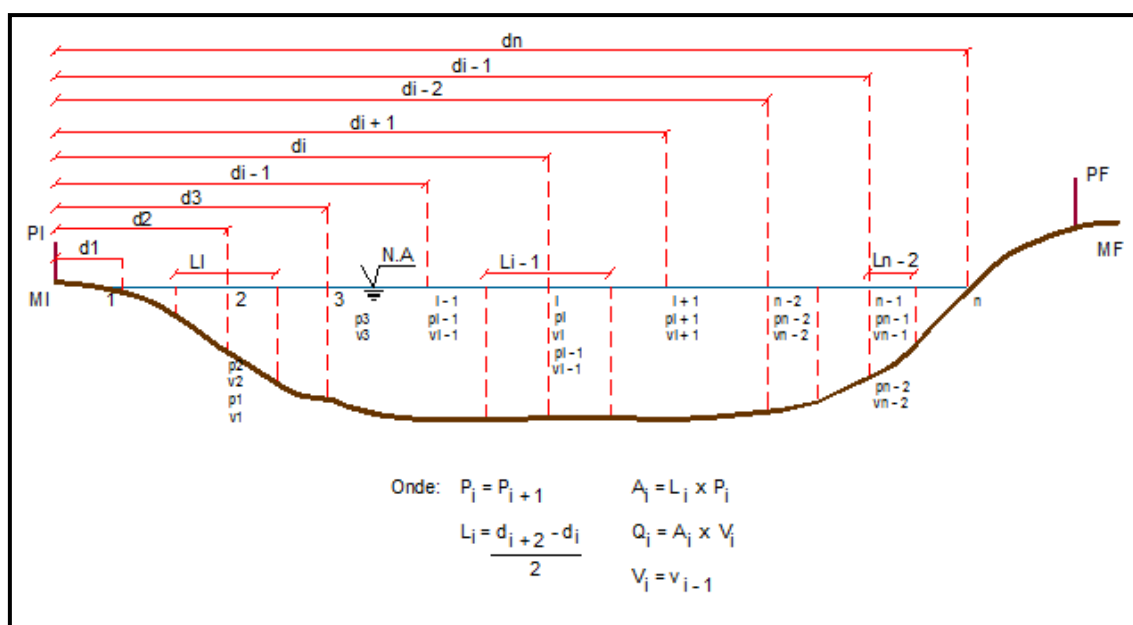


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

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

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

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; e
- 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.

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

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. 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.

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: 07/09/2019**

- Cota da medição: 2,76 m;
- Vazão: 4,36 m³/s;
- Limpeza geral da estação;
- Realizado nivelamento;
- Medição de descarga líquida;
- Amostragem de Sedimento;
- Instalação da rede hidrométrica;
- Estação Fluviométrica;
 - Seção de régua (lances): 2/4 – 4/5 – 5/6 – 6/7;
 - RN 01: 6.054 mm;
 - RN 02: 7.562 mm;
- Check-list de operação.

Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Seção de Régua



Topo da Régua



Nível da Régua



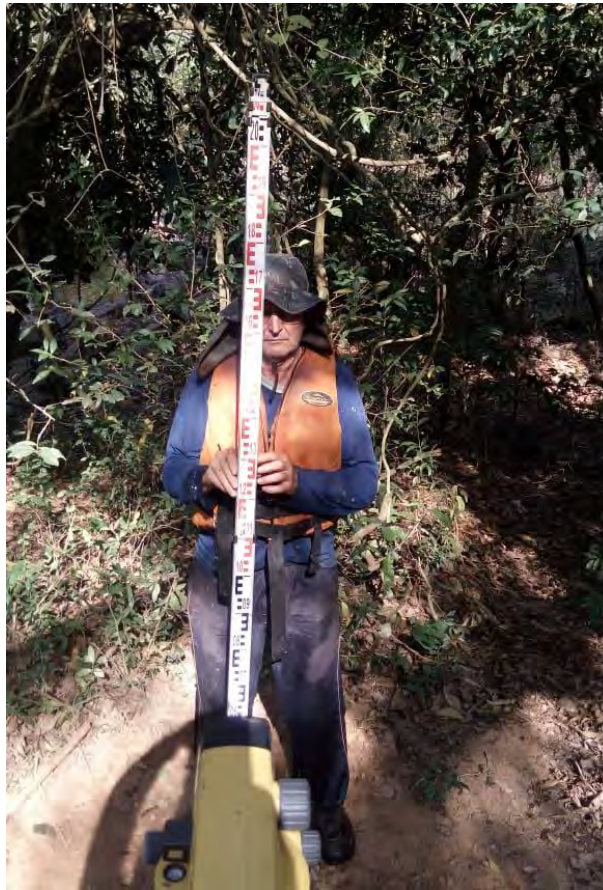
1° RN



2° RN



Nivelamento



Descarga Líquida



Descarga Sólida



Fotos Extras

Cercado Instalado



Tubulação da Sonda Sendo Feita



Caixa de Passagem da Sonda



Especificações Técnicas da Sonda



Sonda Pronta para Instalação



5.2. Estação PSED Córrego Entre Montes

- **DATA: 08/09/2019**

- Cota da medição: 0,42 m;
- Vazão: 0,06 m³/s;
- Limpeza geral da estação;
- Realizado nivelamento e levantamento topobatimétrico;
- Medição de descarga líquida;
- Amostragem de Sedimento;
- Instalação da rede hidrométrica;
- Estação Fluviométrica;
 - Seção de régua (lances): 0/1 – 1/2 – 2/4 – 4/5;
 - RN 01: 2.728 mm;
 - RN 02: 4.262 mm;
- Check-list de operação.

Seção de Régua



Topo da Régua



Nível da Régua



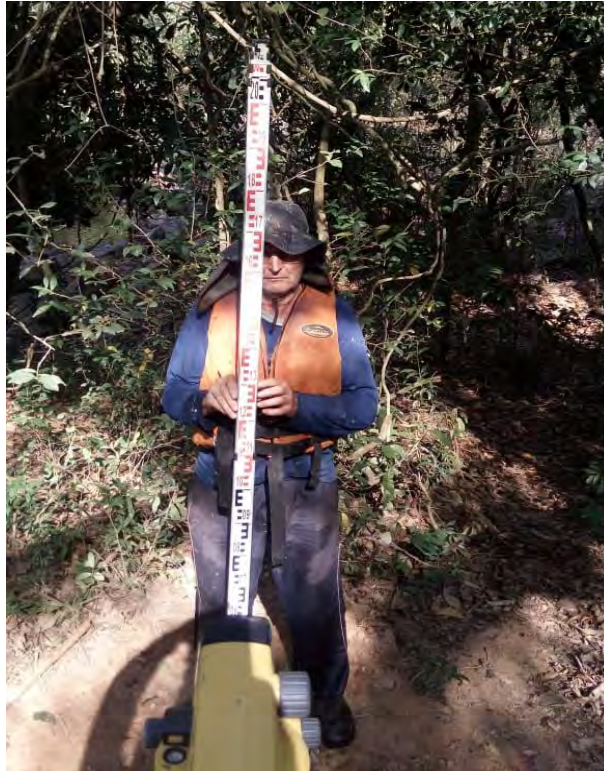
1° RN



2° RN



Nivelamento



Descarga Líquida



Descarga Sólida



PI



PF



5.3. Estação PFJ

- **Observação:** Visita será realizada posteriormente com autorização do contratante.

6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PFM

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
07/09/2019	2,76	4,36

6.2. PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
08/09/2019	0,42	0,06

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	05/09/2019	Hora Inicial	8:00	Cota Inicial	2,82
		Hora Final	13:15	Cota Final	2,82
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua	X	
	Pintura		RN (manut/constr)	X	
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	07/09/2019	Hora Inicial	15:00	Cota Inicial	2,76
		Hora Final	18:15	Cota Final	2,76
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	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

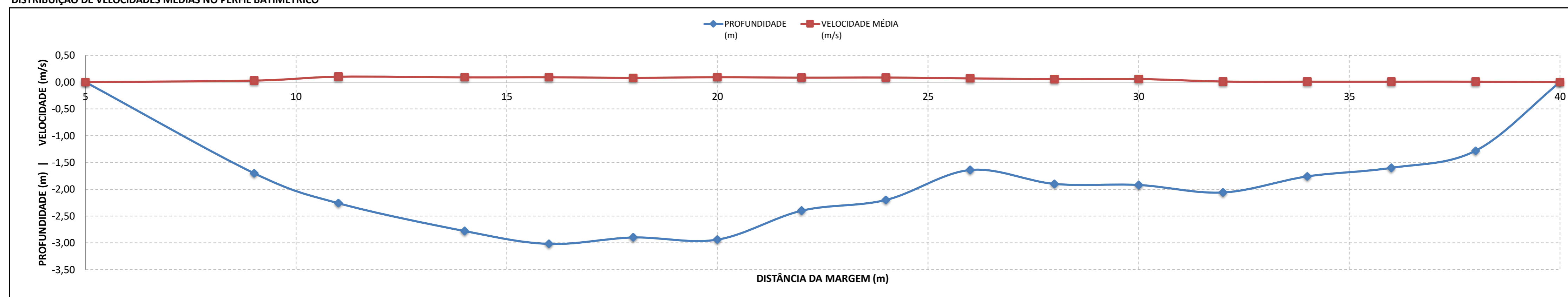
ESTAÇÃO PFM

MEDIÇÃO 01.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	07/09/2019	SE N<		0	0,25959	PROF. MÉDIA		1,92 m	
HORA DE INÍCIO	15:10	SE N>=		0	0,25959	VELOCIDADE MÉDIA		0,06 m/s	
HORA DE TÉRMINO	17:20					ÁREA MOLHADA		67,13 m ²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,76					LARGURA DA SEÇÃO		42,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,76	PI - IA		5,00 m		LARGURA DO RIO		35,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF		2,00 m		VAZÃO TOTAL		4,36 m ³ /s	
						EQUIPE		LEANDRO/SAMUEL	
						MOLINETE		NEWTON	
						N°		22073	

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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	5,00	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
02	9,00	4,00	1,70	0,34	1,02	1,36				5	5	3	4			50,0	0,10	0,06	0,08			0,03	0,02	0,03			0,03	4,25	0,12							
03	11,00	2,00	2,26	0,45	0,90	1,36	1,81			18	17	23	8			50,0	0,36	0,34	0,46	0,16		0,10	0,10	0,13	0,05		0,10	5,63	0,56							
04	14,00	3,00	2,78	0,56	1,11	1,67	2,22			15	18	16	10			50,0	0,30	0,36	0,32	0,20		0,09	0,10	0,09	0,06		0,09	6,78	0,60							
05	16,00	2,00	3,02	0,60	1,21	1,81	2,42			19	17	16	10			50,0	0,38	0,34	0,32	0,20		0,11	0,10	0,09	0,06		0,09	5,86	0,53							
06	18,00	2,00	2,90	0,58	1,16	1,74	2,32			17	10	14	17			50,0	0,34	0,20	0,28	0,34		0,10	0,06	0,08	0,10		0,08	5,88	0,47							
07	20,00	2,00	2,94	0,59	1,18	1,76	2,35			15	14	16	21			50,0	0,30	0,28	0,32	0,42		0,09	0,08	0,09	0,12		0,09	5,59	0,51							
08	22,00	2,00	2,40	0,48	0,96	1,44	1,92			15	15	14	13			50,0	0,30	0,30	0,28	0,26		0,09	0,09	0,08	0,08		0,08	4,97	0,41							
09	24,00	2,00	2,20	0,44	0,88	1,32	1,76			13	14	17	14			50,0	0,26	0,28	0,34	0,28		0,08	0,08	0,10	0,08		0,09	4,22	0,36							
10	26,00	2,00	1,64	0,33	0,98	1,31				13		12	10			50,0	0,26		0,24	0,20		0,08		0,07	0,06		0,07	3,69	0,26							
11	28,00	2,00	1,90	0,38	1,14	1,52				13		7	10			50,0	0,26		0,14	0,20		0,08		0,04	0,06		0,06	3,68	0,21							
12	30,00	2,00	1,92	0,38	1,15	1,54				8		9	12			50,0	0,16		0,18	0,24		0,05		0,05	0,07		0,06	3,90	0,22							
13	32,00	2,00	2,06	0,41	0,82	1,24	1,65			0	0	0	3			50,0	0,00	0,00	0,00	0,06		0,01	0,01	0,01	0,02		0,01	3,90	0,04							
14	34,00	2,00	1,76	0,35	1,06	1,41				0		0	0			50,0	0,00		0,00	0,00		0,01		0,01	0,01		0,01	3,59	0,03							
15	36,00	2,00	1,60	0,32	0,96	1,28				0		0	0			50,0	0,00		0,00	0,00		0,01		0,01	0,01		0,01	3,12	0,03							
16	38,00	2,00	1,28	0,26	0,77	1,02				0		0	0			50,0	0,00		0,00	0,00		0,01		0,01	0,01		0,01	2,08	0,02							
17	40,00	2,00	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	

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	05/09/2019
HORA DE INÍCIO	12:40
LEITURA DA RÉGUA	2,82

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
L 2/4-4	2.727	6.727			4.000	
L 4/5-4			2.727		4.000	
L 5/6-5			1.727		5.000	
L6/7-6			727		6.000	
RN 1			673		6.054	
RN 1	1.670	7.724			6.054	
RN 2			162		7.562	



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
- ANEXO 04* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

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	05/09/2019	Hora Inicial	13:40	Cota Inicial	0,42
		Hora Final	16:00	Cota Final	0,42
Realizado	Inspeção	X	Instalação seção régua	X	
	Pintura		RN (manut/constr)	X	
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	08/09/2019	Hora Inicial	7:00	Cota Inicial	0,42
		Hora Final	11:40	Cota Final	0,42
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica	X	
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

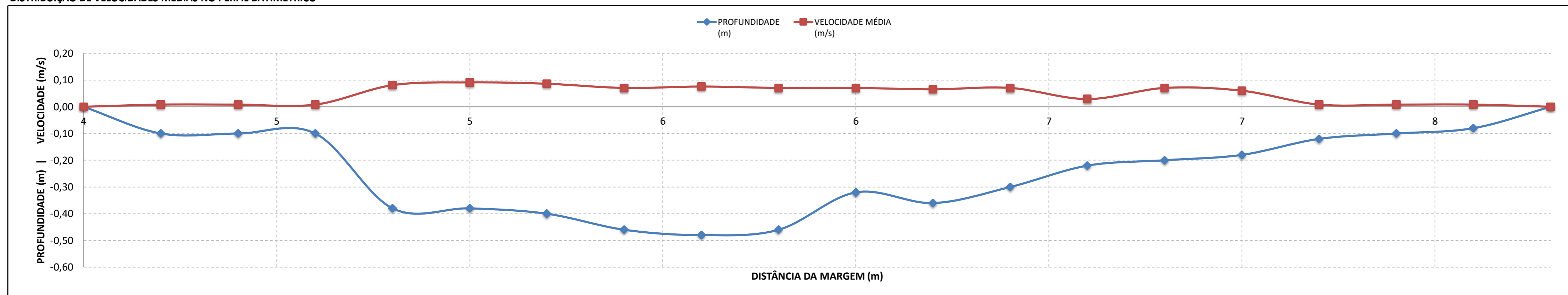
ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

MEDIÇÃO 01.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	08/09/2019	SE N<		A	B	PROF. MÉDIA	0,25 m		
HORA DE INÍCIO	08:30	SE N>=		0,25959	0,008203	VELOCIDADE MÉDIA	0,06 m/s	EQUIPE LEANDRO/SAMUEL	
HORA DE TÉRMINO	09:40			0,25959	0,008203	ÁREA MOLHADA	0,94 m ²	MOLINETE NEWTON	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,42					LARGURA DA SEÇÃO	13,00 m	Nº 22073	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,42	PI - IA		4,00 m		LARGURA DO RIO	3,80 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF		5,20 m		VAZÃO TOTAL	0,06 m ³ /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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	4,20	0,20	0,10													50,0																			
03	4,40	0,20	0,10													50,0																			
04	4,60	0,20	0,10													50,0																			
05	4,80	0,20	0,38													50,0																			
06	5,00	0,20	0,38													50,0																			
07	5,20	0,20	0,40													50,0																			
08	5,40	0,20	0,46													50,0																			
09	5,60	0,20	0,48													50,0																			
10	5,80	0,20	0,46													50,0																			
11	6,00	0,20	0,32													50,0																			
12	6,20	0,20	0,36													50,0																			
13	6,40	0,20	0,30													50,0																			
14	6,60	0,20	0,22													50,0																			
15	6,80	0,20	0,20													50,0																			
16	7,00	0,20	0,18													50,0																			
17	7,20	0,20	0,12													50,0																			
18	7,40	0,20	0,10													50,0																			
19	7,60	0,20	0,08													50,0																			
20	7,80	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	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 PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DADOS INICIAIS	
DATA	05/09/2019
HORA DE INÍCIO	15:00
LEITURA DA RÉGUA	0,42

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
L 0/1-1	3.482	4.482			1.000	
L 1/2-1			3.482		1.000	
L 2/4-2			2.482		2.000	
L 4/5-4			482		4.000	
RN 1			1.754		2.728	
RN 2			220		4.262	

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	08/09/2019		
HORA INICIAL:	10:00	HORA FINAL:	10:40
COTA INICIAL:	0,42	COTA FINAL:	0,42
EQUIPE:	LEANDRO / SAMUEL		CÓDIGO: N/C
SEÇÃO DE RÉGUAS:	0/1 - 1/2 - 2/4 - 4/5		

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	38	13,00	3,80
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
5,20	4,00		X

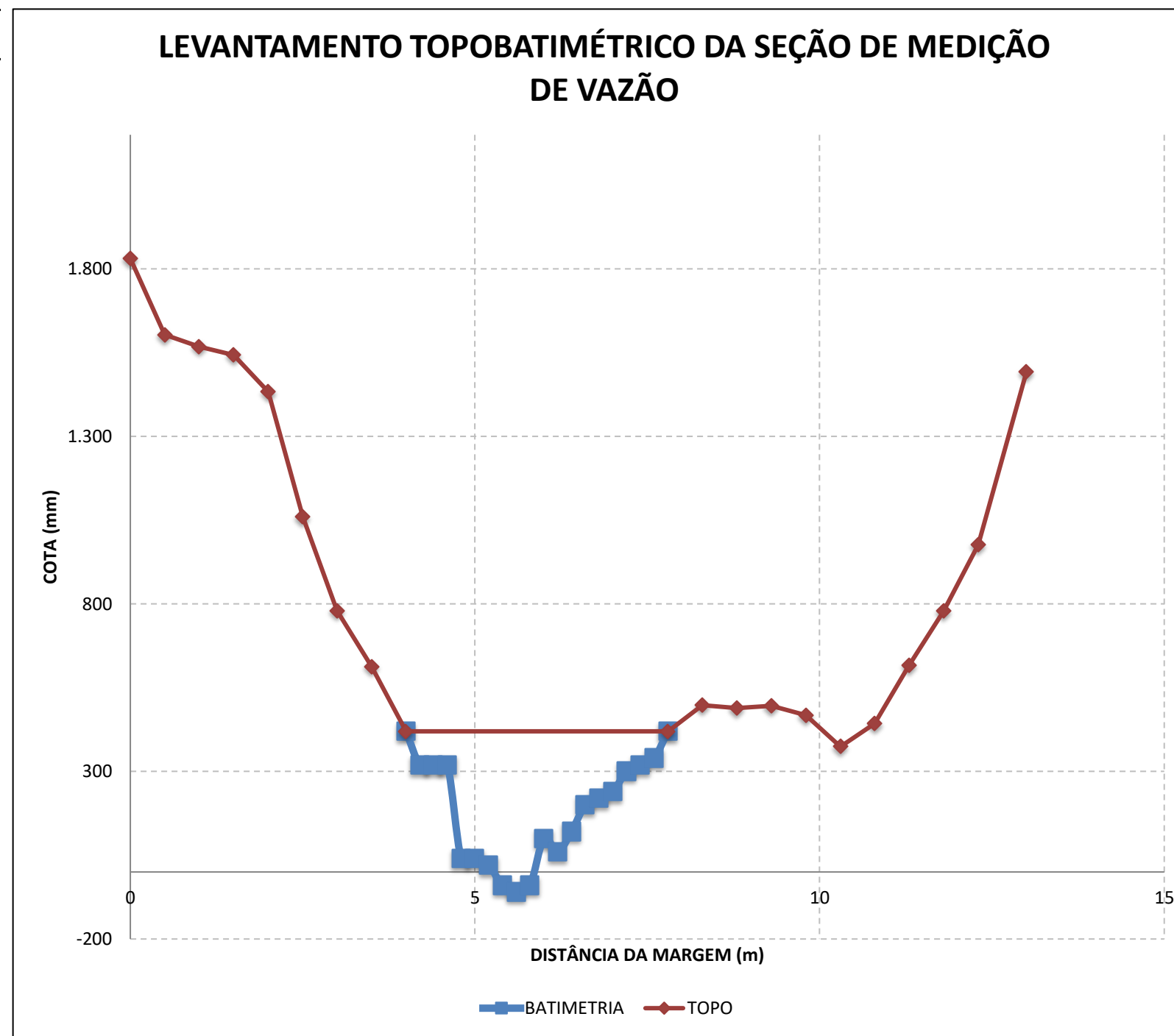
Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	2.534		4.365	1.831	
2	0,5	0,5		2.762		1.603	
3	0,5	1		2.797		1.568	
4	0,5	1,5		2.822		1.543	
5	0,5	2		2.932		1.433	
6	0,5	2,5		3.305		1.060	
7	0,5	3		3.585		780	
8	0,5	3,5		3.752		613	
9	0,5	4		3.945		420	NA ME
10	0,2	4,2					0,10
11	0,2	4,4					0,10
12	0,2	4,6					0,10
13	0,2	4,8					0,38
14	0,2	5					0,38
15	0,2	5,2					0,40
16	0,2	5,4					0,46
17	0,2	5,6					0,48
18	0,2	5,8					0,46
19	0,2	6					0,32
20	0,2	6,2					0,36
21	0,2	6,4					0,30
22	0,2	6,6					0,22
23	0,2	6,8					0,20
24	0,2	7					0,18
25	0,2	7,2					0,12
26	0,2	7,4					0,10
27	0,2	7,6					0,08
28	0,2	7,8	3.945		4.365	420	NA MD
29	0,5	8,3		3.867		498	
30	0,5	8,8		3.876		489	
31	0,5	9,3		3.869		496	
32	0,5	9,8		3.897		468	
33	0,5	10,3		3.991		374	
34	0,5	10,8		3.922		443	
35	0,5	11,3		3.748		617	
36	0,5	11,8		3.586		779	
37	0,5	12,3		3.389		976	
38	0,7	13		2.873		1.492	

BARRAGEM PEDREIRA (Rio Jaguari)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PSED CÓRREGO ENTRE MONTES

DATA	08/09/2019	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	1.831
ME	0,5	1.603
ME	1,0	1.568
ME	1,5	1.543
ME	2,0	1.433
ME	2,5	1.060
ME	3,0	780
ME	3,5	613
NA ME	4,0	420
BAT	4,2	320
BAT	4,4	320
BAT	4,6	320
BAT	4,8	40
BAT	5,0	40
BAT	5,2	20
BAT	5,4	-40
BAT	5,6	-60
BAT	5,8	-40
BAT	6,0	100
BAT	6,2	60
BAT	6,4	120
BAT	6,6	200
BAT	6,8	220
BAT	7,0	240
BAT	7,2	300
BAT	7,4	320
BAT	7,6	340
NA MD	7,8	420
MD	8,3	498
MD	8,8	489
MD	9,3	496
MD	9,8	468
MD	10,3	374
MD	10,8	443
MD	11,3	617
MD	11,8	779
MD	12,3	976
PF	13,0	1.492



BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO V Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas

0322-01-AS-RQS-0002-R04-PMDAS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTE DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS ...	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	13
4.3.1	Instalação dos Poços de Monitoramento	13
4.3.2	Impactos com o Alçamento do Nível Freático.....	15
4.3.3	Vistorias Cautelares.....	22
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	23
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS	
	SUBTERRÂNEAS E SEDIMENTOS.....	24
6.	ANEXOS	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos Poços de Monitoramento em relação aos lotes de desapropriação, na Barragem Pedreira	14
Figura 2 – Propriedades e estruturas passíveis de impacto na fase de enchimento do reservatório.	17

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 - Relação dos Poços de Monitoramento com as áreas desapropriadas.....	12
Quadro 6 - Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira	15
Quadro 7 - Localização revisada dos Poços de Monitoramento para a Barragem Pedreira	15
Quadro 8 – Distância entre: as propriedades, a DUP e a Cota <i>Maximorum</i>	16
Quadro 9 – Cronograma– ano 1.....	25
Quadro 10 – Cronograma– ano 2.....	26
Quadro 11 – Cronograma– ano 3.....	27

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Vista aérea da propriedade 1 (14/06/19).....	18
Foto 2 - Vista aérea da propriedade 1 (14/06/19).....	18
Foto 3 - Vista aérea da propriedade 2 (14/06/19).....	18
Foto 4 - Vista aérea da propriedade 2 (14/06/19).....	18
Foto 5 - Vista aérea da propriedade 3 (14/06/19).....	18
Foto 6 - Vista aérea da propriedade 3 (14/06/19).....	18
Foto 7 - Vista aérea da propriedade 4 (14/06/19).....	19
Foto 8 - Vista aérea da propriedade 4 (14/06/19).....	19
Foto 9 - Vista aérea da propriedade 5 (14/06/19).....	19
Foto 10 - Vista aérea da propriedade 5 (14/06/19).....	19
Foto 11 - Vista aérea da propriedade 6 (14/06/19).....	19
Foto 12 - Vista aérea da propriedade 6 (14/06/19).....	19
Foto 13 - Vista aérea da propriedade 7 (14/06/19).....	20
Foto 14 - Vista aérea da propriedade 7 (14/06/19).....	20
Foto 15 - Vista aérea da propriedade 8 (14/06/19).....	20
Foto 16 - Vista aérea da propriedade 8 (14/06/19).....	20
Foto 17 - Vista aérea da propriedade 9 (14/06/19).....	20
Foto 18 - Vista aérea da propriedade 9 (14/06/19).....	20
Foto 19 - Vista aérea da propriedade 10 (14/06/19).....	21
Foto 20 - Vista aérea da propriedade 10 (14/06/19).....	21
Foto 21 - Vista aérea da propriedade 11 (14/06/19).....	21
Foto 22 - Vista aérea da propriedade 11 (14/06/19).....	21
Foto 23 - Vista aérea da propriedade 12 (14/06/19).....	21
Foto 24 - Vista aérea da propriedade 12 (14/06/19).....	21
Foto 25 - Vista aérea da propriedade 13 (14/06/19).....	22
Foto 26 - Vista aérea da propriedade 13 (14/06/19).....	22
Foto 27 - Vista aérea da propriedade 14 (14/06/19).....	22
Foto 28 - Vista aérea da propriedade 14 (14/06/19).....	22

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º Relatório Quadrimestral de Andamento Ambiental** do Programa de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas 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/DAAE/2017/DLC.

São Paulo, 01 de outubro de 2019.

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 da Dinâmica das Águas Subterrâneas** que está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

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.*

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.*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e de Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

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	A contratação está em andamento e a instalação dos poços foi reprogramada para o próximo quadrimestre

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	A contratação está em andamento e a instalação dos poços foi reprogramada para o próximo quadrimestre
Monitorar as variações sazonais da qualidade e nível das águas subterrâneas	Em atendimento	A contratação está em andamento e a instalação dos poços foi reprogramada para o próximo quadrimestre
Identificar as áreas sensíveis à desestabilização de encostas e outras interferências resultantes	Em atendimento	O detalhamento das áreas sensíveis à desestabilização está previsto no Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos. Demais interferências serão registradas
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	Em atendimento	A contratação está em andamento e a instalação dos poços foi reprogramada para o próximo quadrimestre

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	Em atendimento
Identificação de áreas (m ² , 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	Em atendimento

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, esta relação encontra-se no **Quadro 5** abaixo.

Poços de Monitoramento - Barragem Pedreira		
Poço	Desapropriado	Análise
PM-BP-01	Não	Falta desapropriação
PM-BP-02	Não	Falta desapropriação
PM-BP-03	Sim	Pode ser instalado
PM-BP-04	Sim	Pode ser instalado
PM-BP-05	Sim	Não pode ser instalado
PM-BP-06	Não	Falta desapropriação
PM-BP-07	Não	Falta desapropriação
PM-BP-08	Não	Falta desapropriação
PM-BP-09	Sim	Pode ser instalado

Quadro 5 - Relação dos Poços de Monitoramento com as áreas desapropriadas.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Instalação dos Poços de Monitoramento

Tendo em vista que alguns pontos para instalação dos postos de monitoramento, indicados nos estudos pretéritos, no período deste relatório quadrimestral, estarem localizados em áreas ainda não desapropriadas ou em locais susceptíveis a processos geológicos-geotécnicos, os poços PM-BP-01, PM-BP-02 e PM-BP-09 foram realocados para lotes já liberados (com desapropriação concluída) e sem feições erosivas.

Quanto à instalação dos poços PM-BP-07 e PM-BP-08, apesar dos locais ainda não estarem desapropriados, obteve-se a anuência dos proprietários para a instalação dos poços nos locais propostos, sendo que o **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMDAS** apresenta estas autorizações. A **Figura 1** e o **Quadro 6** apresentam os lotes de desapropriação relacionados à instalação dos poços e a localização de cada um deles.

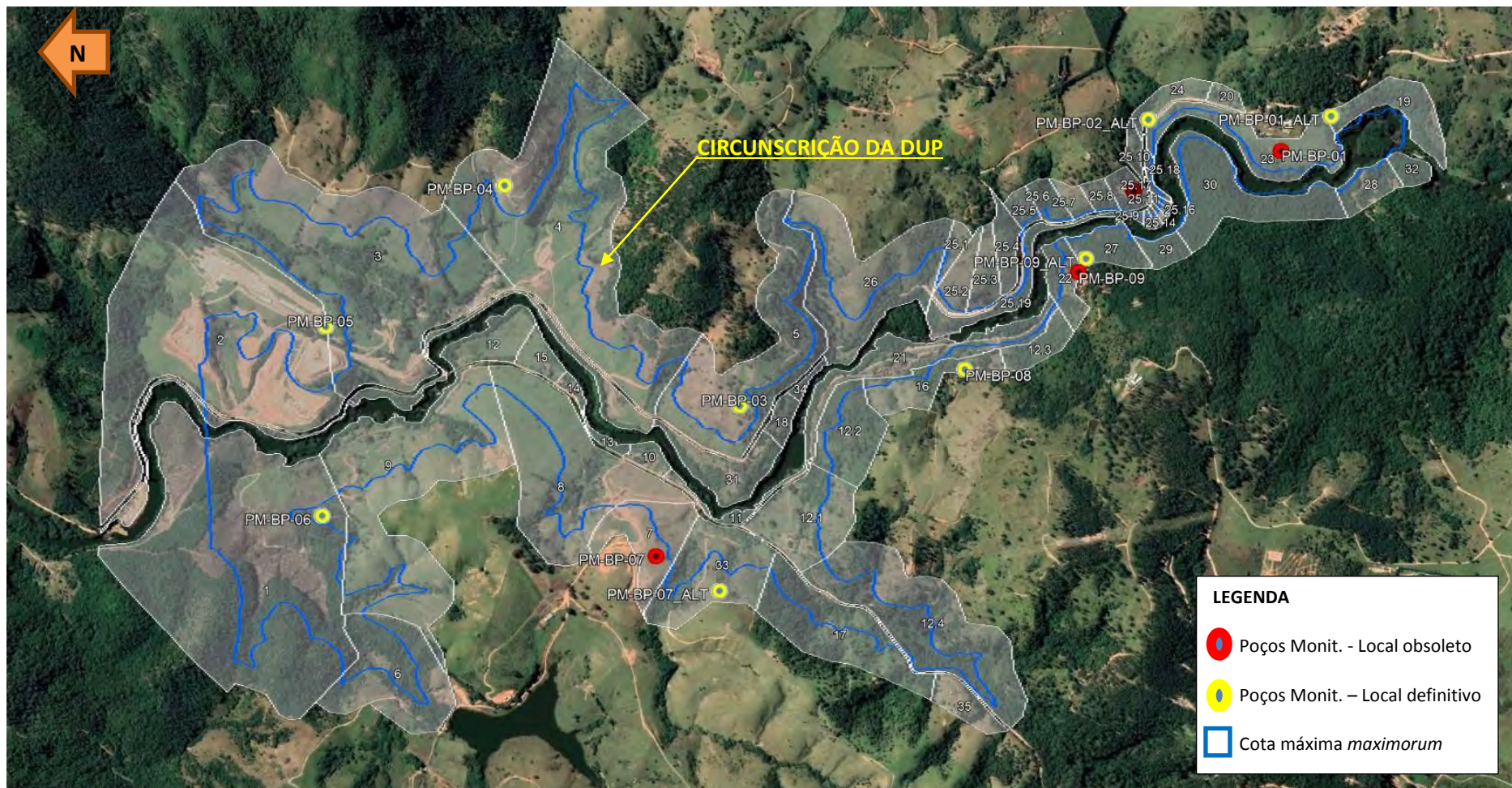


Figura 1 - Localização dos Poços de Monitoramento em relação aos lotes de desapropriação, na Barragem Pedreira

Poço	Locação Inicial		Locação Alterada	
	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	Não	Lote 33	Não *
PM-BP-08	Lote 16	Não *	-	-
PM-BP-09	Lote 27	Não	Lote 22	Sim

* Obtida a anuência dos atuais proprietários

Quadro 6 - Poços de Monitoramento da Barragem Pedreira

O **Quadro 7** apresenta as coordenadas revisadas dos locais onde serão instalados os poços de monitoramento das águas subterrâneas.

Ponto	Coordenadas UTM (ZONA 23 k)	
	X	Y
PM-BP-01	305.785,71	7.477.132,21
PM-BP-02	305.750,53	7.477.728,43
PM-BP-03	304.777,51	7.479.066,26
PM-BP-04	305.501,55	7.479.849,90
PM-BP-05	305.029,26	7.480.440,97
PM-BP-06	304.399,32	7.480.448,11
PM-BP-07	304.165,74	7.479.124,68
PM-BP-08	304.904,88	7.478.323,35
PM-BP-09	305.303,65	7.477.953,82

Quadro 7 - Localização revisada dos Poços de Monitoramento para a Barragem Pedreira

4.3.2 Impactos com o Alçamento do Nível Freático

No mês de junho/2019 foi finalizada a primeira etapa do monitoramento, tendo sido concluído 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 alçamento do nível freático do futuro reservatório, tendo sido identificadas catorze (14) propriedades. O **Quadro 8** apresenta, a relação de propriedades, a distância entre elas, a cota *maximorum* e, o limite da área desapropriada por Decreto de Utilidade Pública (DUP).

Na sequência, a **Figura 2** apresenta as propriedades e suas infraestruturas de impacto na fase de enchimento do reservatório, a serem vistoriadas.

Município	Propriedade	Distância (m)	
		DUP	Cota <i>Maximorum</i>
PEDREIRA	1	194	280
	2	166	260
	3	55	155
	4	73	173
	5	20	120
	6	180	280
	7	154	254
CAMPINAS	8	120	220
	9	35	135
	10	168	268
	11	10	110
	12	8	108
	13	200	300
	14	175	557

Quadro 8 – Distância entre: as propriedades, a DUP e a Cota *Maximorum*.

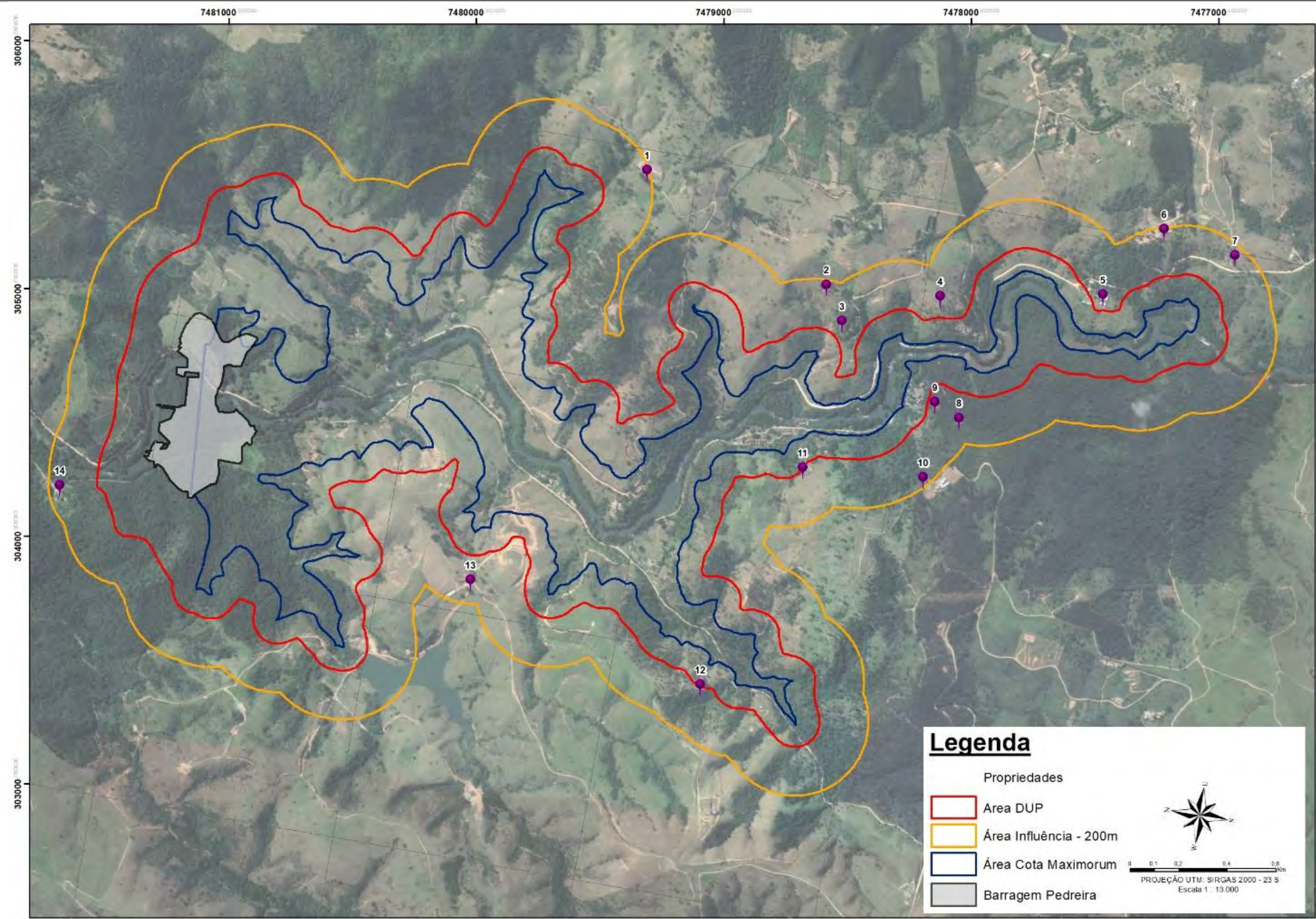


Figura 2 – Propriedades e estruturas passíveis de impacto na fase de enchimento do reservatório.

As **Fotos 1 a 28** apresentam os registros da vistoria aérea realizada no mês de junho/2019, para identificação das edificações e/ou infraestruturas do entorno. No **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02** são apresentadas as fichas e a descrição das 14 edificações identificadas.





Foto 7 - Vista aérea da propriedade 4 (14/06/19).



Foto 8 - Vista aérea da propriedade 4 (14/06/19).



Foto 9 - Vista aérea da propriedade 5 (14/06/19).



Foto 10 - Vista aérea da propriedade 5 (14/06/19).



Foto 11 - Vista aérea da propriedade 6 (14/06/19).



Foto 12 - Vista aérea da propriedade 6 (14/06/19).



Foto 13 - Vista aérea da propriedade 7 (14/06/19).



Foto 14 - Vista aérea da propriedade 7 (14/06/19).



Foto 15 - Vista aérea da propriedade 8 (14/06/19).



Foto 16 - Vista aérea da propriedade 8 (14/06/19).



Foto 17 - Vista aérea da propriedade 9 (14/06/19).



Foto 18 - Vista aérea da propriedade 9 (14/06/19).



Foto 19 - Vista aérea da propriedade 10 (14/06/19).



Foto 20 - Vista aérea da propriedade 10 (14/06/19).



Foto 21 - Vista aérea da propriedade 11 (14/06/19).



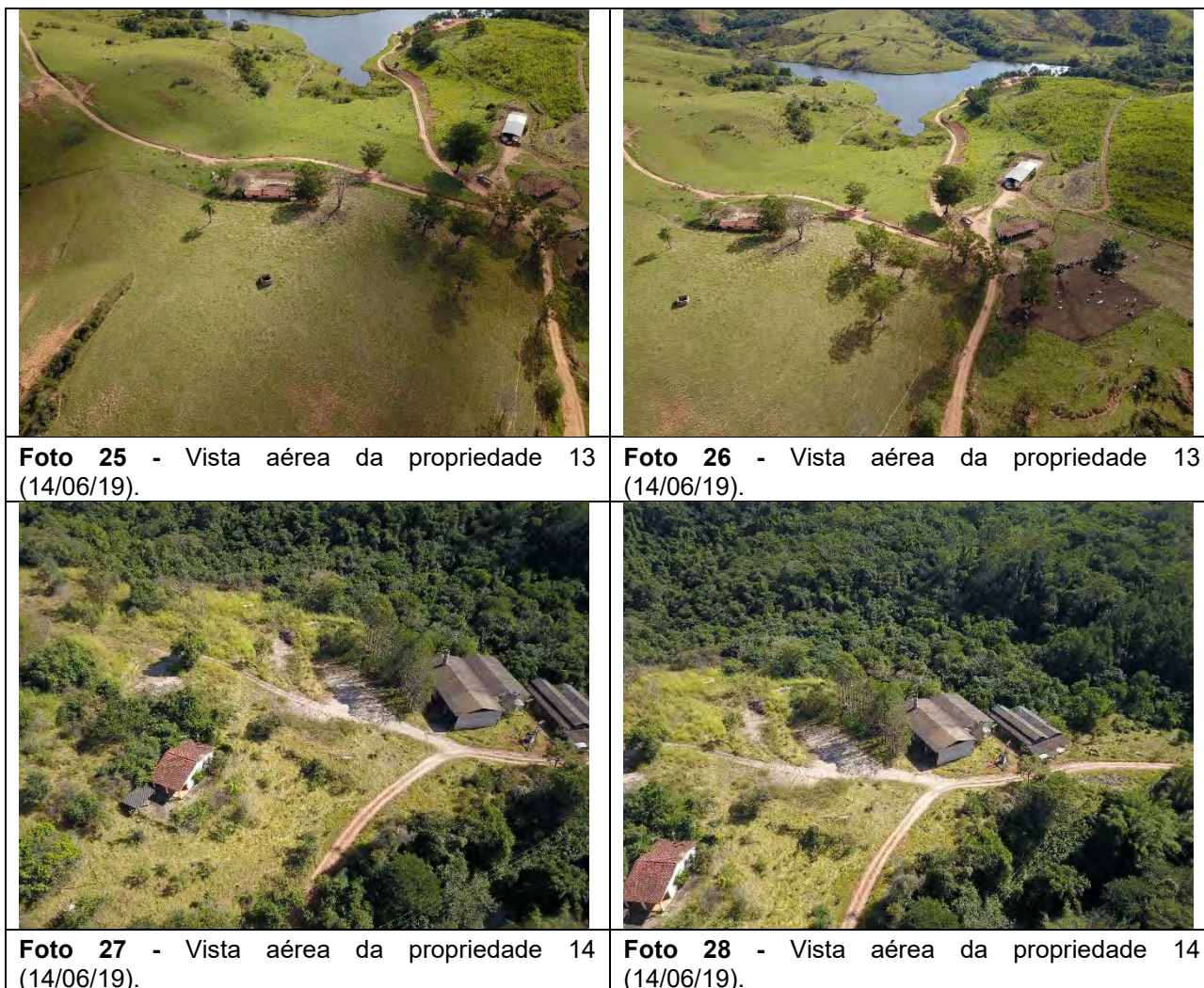
Foto 22 - Vista aérea da propriedade 11 (14/06/19).



Foto 23 - Vista aérea da propriedade 12 (14/06/19).



Foto 24 - Vista aérea da propriedade 12 (14/06/19).



No período do 2º quadrimestre, também, foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo, no âmbito do Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA, apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.03-PMDAS**. Este mapa será utilizado para identificar áreas cultivadas e demais benfeitorias que poderão ser impactadas em função do alteamento do nível freático do futuro reservatório.

4.3.3 Vistorias Cautelares

Dando prosseguimento ao cumprimento do programa, ocorreram as vistorias cautelares das edificações e/ou infraestruturas identificadas no entorno do reservatório entre os meses de julho e agosto de 2019. No final de agosto/2019 foi finalizada a vistoria cautelar nas edificações da Propriedade 11 – Sítio São José (2 edificações). Os laudos das edificações desta propriedade se encontram no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.04-PMDAS**.

As vistorias realizadas até o momento, têm encontrado situações como manchas de infiltração e trincas com grau de criticidade classificado como mínimo a

moderado, sendo que as situações de risco moderado presentes nas edificações podem provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas e deterioração precoce.

Ressalta-se que não foi permitido acesso interno em uma das edificações da Propriedade 11, e, em virtude disso, não foi possível verificar e registrar as possíveis patologias, vícios, anomalias e/ ou falhas existentes no local.

Nas propriedades visitadas onde não foram encontrados os proprietários foi realizado a comunicação através de carta deixada no local, informando das vistorias cautelares de vizinhança e dos contatos para maiores esclarecimentos.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

- Implantação dos poços para início da execução das leituras e monitoramento do nível d'água;
- Finalização dos laudos cautelares das propriedades do entorno do futuro reservatório.

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 e Ano 3.

Notas:

(1) a localização definitiva dos poços de monitoramento de águas subterrâneas foi estabelecida em agosto de 2019, deste modo, a instalação dos poços, assim como o início das leituras e do acompanhamento dos resultados, serão realizadas no próximo quadrimestre.

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 interpretação dos resultados das investigações (1)												
Instalação dos Poços de Monitoramento (1)												
Execução das Leituras de Nível d'água (1)												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 9 – Cronograma– ano 1.

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
Mapeamento Geológico e Hidrogeológico												
Levantamento do estado atual das edificações												
Acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações												
Instalação dos Poços de Monitoramento												
Execução das Leituras de Nível d'água												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 10 – Cronograma– ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Mapeamento Geológico e Hidrogeológico						
Levantamento do estado atual das edificações						
Acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações						
Instalação dos Poços de Monitoramento						
Execução das Leituras de Nível d'água						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO

Quadro 11 – Cronograma– ano 3.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMDAS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMDAS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.03-PMDAS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.04-PMDAS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMDAS



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO
DE POÇO PARA MONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

JOSÉ RENATO MARQUES DE CARVALHO, brasileiro, comerciante autônomo, portador do RG nº 4.497.796-7 SSP/SP e inscrito no CPF sob nº 582.498.698-34 e **ANA MARIA ANTUNES DE CARVALHO**, brasileira, aposentada, portadora do RG nº 5.872.528-3 SSP/SP e inscrita no CPF sob nº 603.378.428-68, residentes e domiciliados no município de Campinas, na Rua Boaventura Lemos, nº 174, Jardim Guarani, proprietários do imóvel registrado na matrícula sob nº 140.289 (Antiga 82.083) do 1º ORI da Comarca de Campinas, denominado Sítio Santa Marta, localizado na Estrada Municipal Pedreira-Sousas (CAM-010), Município de Campinas – SP, **AUTORIZAM**, mediante as condições abaixo, o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1.350, de 12 de dezembro de 1.951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 3 de fevereiro de 1.971, inscrito no CNPJ sob nº 46.853.800/0001-56, com sede na rua Boa Vista, nº 170, 11º andar, bloco 5, nesta Capital e o **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO** com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca — São Paulo - SP, inscrito no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **OAS Engenharia e Construção S.A.**, com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca - São Paulo - SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 18.738.697/0001-68 e **CETENCO Engenharia S/A**, com sede na Rua Maria Paula, 36, 8º andar, Bela Vista, São Paulo — SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 61.550.497/0001-06, a executar 01 (um) Poço para Monitoramento de Água Subterrânea em terreno de sua propriedade, conforme segue:

I – DO OBJETO

O objeto deste instrumento é a autorização para execução de 01 (um) Poço para Monitoramento de Água Subterrânea denominado PM-BP-07, bem como, o acesso para eventuais monitoramentos na área do imóvel objeto da matrícula nº 140.289 do 1º ORI da Comarca de Campinas. Referido Poço, visa atender condicionantes da Cetesb para viabilizar a



implantação da Barragem Pedreira pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, por meio do Consórcio BP OAS-CETENCO contratado para execução das obras, conforme Mapa de localização, parte integrante deste Termo.

II – DO LOCAL

A área definida pela CETESB para execução do Poço para Monitoramento de Água Subterrânea fica localizada no terreno do imóvel sob matrícula nº 140.289 do 1º ORI da Comarca de Campinas e é objeto da ação de desapropriação nº 1051042-93.2018.8.26.0114. Esta área é considerada pelo responsável do empreendimento como Área de Preservação Permanente - APP, cujas coordenadas geográficas (UTM) aproximadas do local estão mencionadas a seguir:

Poço PM-BP-07	7.479.128,390	304.163,600
---------------	---------------	-------------

III – DO PREÇO

A presente autorização se faz a título gratuito, não cabendo aos proprietários qualquer indenização pelo uso da área, atualmente, objeto da ação de desapropriação nº 1051042-93.2018.8.26.0114.

IV – DAS BENFEITORIAS

Todos os serviços realizados no local, ficarão à cargo do DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE, não havendo custo algum aos proprietários da área.

V – DA RESPONSABILIDADE POR DANOS

As pessoas jurídicas autorizadas por este termo serão responsáveis solidariamente pelo ressarcimento integral de quaisquer danos causados, inclusive a terceiros e de qualquer natureza, em decorrência da execução dos serviços previstos no objeto, por ato de seus empregados ou de empresas subcontratadas, agindo dolosa ou culposamente.



VI - DO PRAZO

A presente autorização tem prazo de 01 (um) ano, a contar da assinatura deste instrumento pelos proprietários da área, podendo ser prorrogado caso haja necessidade.

Por acordarem com este Termo, assinam o presente instrumento em 03 (três) vias, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

São Paulo, 25 de julho de 2019.



JOSÉ RENATO MARQUES DE CARVALHO





ANA MARIA ANTUNES DE CARVALHO





Ciente: **GENIVALDO MAXIMILIANO DE AGUIAR**

Coordenador da UGP BG-PCJ

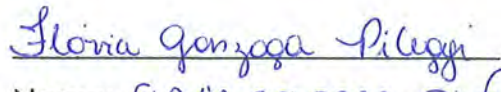
Pront. Nº 10.338

Testemunhas:



Nome: **AMANDA F. STOCO RODRIGUES**

RG: 30.755.953-3



Nome: **FLAVIA GONZAGA PILEGGI**

RG: 28.922.233-3

2

RECONHECIMENTO
NO VERSO



VI - DO PRAZO

A presente autorização tem prazo de 01 (um) ano, a contar da assinatura deste instrumento pelos proprietários do área, podendo ser prorrogada caso haja necessidade.

Está acordado entre as partes quanto a validade desta autorização por 01 (um) ano, a contar da assinatura deste instrumento.

Assinada em 30/07/2019

1º TABELIÃO DE NOTAS CAMPAGNONE - BEL, WILLIAM S. CAMPAGNONE 
Fax: (19) 3737-3737 - E-mail: primelro@tabelonotocampagnone.com.br
Site: www.tabelonotocampagnone.com.br

Reconheço a semelhança das(2) firmas sem valor econômico de: JOSE RENATO MARQUES DE CARVALHO (Ficha:721667) e ANA MARIA ANTUNES DE CARVALHO (Ficha:737209)*****
Dou fé. Em testemunho da verdade. Custas: R\$ - 12,58
Campinas-SP 31/07/2019

Antony Nelson Marchesoni - Escrevente
Válido com o(s) selo(s) nº 10195AA0857640
1º Tabelião de Notas - Estado: SP
av. dr. Jesuino Marques, 169 - Campinas - SP
Fone: (19) 3737-3737

ESCREVENTE AUTORIZADO
Antony Nelson Marchesoni

FIRMA I
S10195AA0857640
111104
COLÉGIO NOTARIADO BRASILEIRO

FIRMA II
S10195AA0857640
111104
COLÉGIO NOTARIADO BRASILEIRO

RECIBO DE RECEBIMENTO

ASSINADA EM 30/07/2019

ASSINADA EM 30/07/2019

ASSINADA EM 30/07/2019

testemunhas:

Nome:

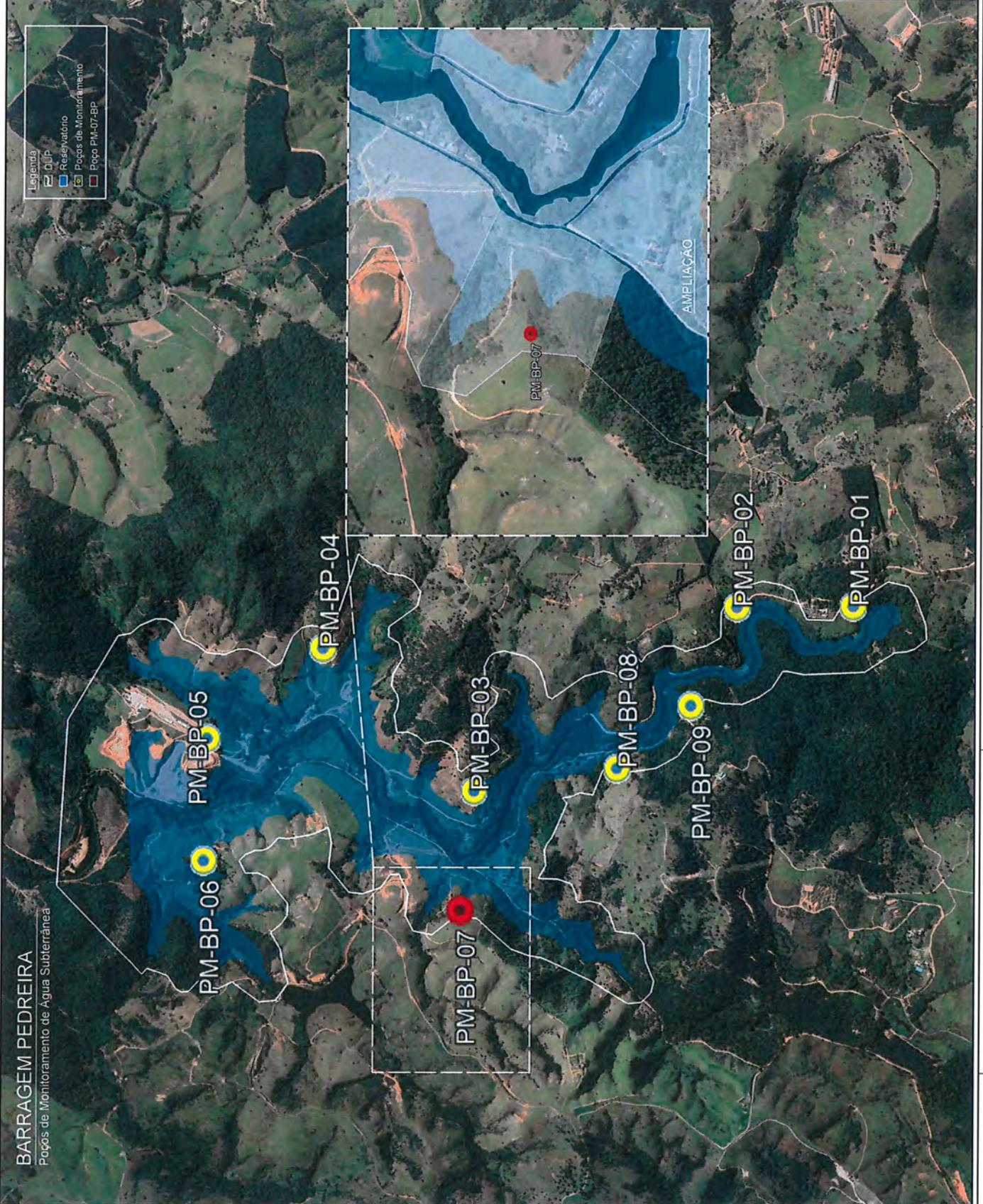
RG:

Nome:

RG:

BARRAGEM PEDREIRA

Poços de Monitoramento de Água Subterrânea



NOTAS:
R

REFERÊNCIA:
Município de Pedreira - Estado de Pernambuco

DATA	LOCAL	PROFUNDIDADE	TIPO	ESTADO

PROFUNDIDADE	TIPO	ESTADO	DATA

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE OBRAS E EXECUÇÃO
DAEE

BARRAGEM PEDREIRA
PROJETO EXECUTIVO

BARRAGEM PEDREIRA
Licença de Poço de Monitoramento de Água Subterrânea
Autorização para Construção do Poço PM-BP-07

SEM/FISC

7188-09-01-00-00-00032 0A



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA EXECUÇÃO
DE POÇO PARA MONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

PAULO DINIZ, brasileiro, comerciante, portador do RG nº 15.119.773-8 SSP/SP e inscrito no CPF sob nº 053.229.468/88 e **ELIANE APARECIDA DA SILVA DINIZ**, brasileira, comerciante, portadora do RG nº 14.642.505 SSP/SP e inscrita no CPF sob nº 172.011.508-71, residentes e domiciliados no município de Campinas, na Avenida Araçá, 1566 – Loteamento Alphaville, proprietários do imóvel registrado na matrícula sob nº 75.672 do 1º CRI da Comarca de Campinas, denominado Gleba "E" (oriundo da subdivisão da Fazenda Roseira), localizado na Estrada Municipal Pedreira-Sousas (CAM-010), bairro de Carlos Gomes, Município de Campinas – SP, **AUTORIZAM**, mediante as condições abaixo, o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1.350, de 12 de dezembro de 1.951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 3 de fevereiro de 1.971, inscrito no CNPJ sob nº 46.853.800/0001-56, com sede na rua Boa Vista, nº 170, 11º andar, bloco 5, nesta Capital e o **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO** com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca — São Paulo - SP, inscrito no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **OAS Engenharia e Construção S.A.**, com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca - São Paulo - SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 18.738.697/0001-68 e **CETENCO Engenharia S/A**, com sede na Rua Maria Paula, 36, 8º andar, Bela Vista, São Paulo — SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 61.550.497/0001-06, a executar 01 (um) Poço para Monitoramento de Água Subterrânea em terreno de sua propriedade, conforme segue:



I – DO OBJETO

O objeto deste instrumento é a autorização para execução de 01 (um) Poço para Monitoramento de Água Subterrânea denominado PM-BP-08, bem como, o acesso para eventuais monitoramentos na área do imóvel objeto da matrícula nº 75.672 do 1º CRI da Comarca de Campinas. Referido Poço, visa atender condicionantes da Cetesb para viabilizar a implantação da Barragem Pedreira pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, por meio do Consórcio BP OAS-CETENCO contratado para execução das obras, conforme Mapa de localização, parte integrante deste termo.

xx

II – DO LOCAL

A área definida pela CETESB para execução do Poço para Monitoramento de Água Subterrânea fica localizada no terreno do imóvel sob matrícula nº 75.672 do 1º CRI da Comarca de Campinas e é objeto da ação de desapropriação nº 1050173-33.2018.8.26.0114. Esta área é considerada pelo responsável do empreendimento como Área de Preservação Permanente - APP, cujas coordenadas geográficas (UTM) aproximadas do local estão mencionadas a seguir:

Poço PM-BP-08	7.478.323,350	304.904,880
---------------	---------------	-------------

III – DO PREÇO

A presente autorização se faz a título gratuito, não cabendo aos proprietários qualquer indenização pelo uso da área, atualmente, objeto da ação de desapropriação nº 1050173-33.2018.8.26.0114.



IV – DAS BENFEITORIAS

Todos os serviços realizados no local, ficarão à cargo do DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAE, não havendo custo algum aos proprietários da área.

V - DO PRAZO

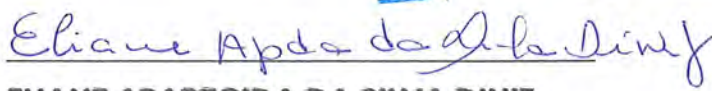
A presente autorização tem prazo de 01 (um) ano, a contar da assinatura deste instrumento pelos proprietários da área, podendo ser prorrogado caso haja necessidade.

Por acordarem com este Termo, assinam o presente instrumento em 03 (três) vias, juntamente com 2 (duas) testemunhas.

São Paulo, 25 de julho de 2019.



PAULO DINIZ



ELIANE APARECIDA DA SILVA DINIZ

1º TABELIAO DE NOTAS CAMPAGNONE - BEL. WILLIAM S. CAMPAGNONE
Fones: (19) 3737-4737 - E-mail: primeiro@tabelionotascampagnone.com.br
Site: www.tabelionotascampagnone.com.br

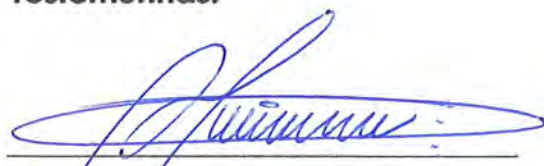
Reconheço a semelhança das(2) firmas sem valor econômico de PAULO DINIZ (Ficha: 818750) e ELIANE APARECIDA DA SILVA DINIZ (Ficha: 68752)

Dou fe. Em testemunho da verdade. **Antony Nelson Marchesani** - Escrevente
Campinas-SP 02/08/2019

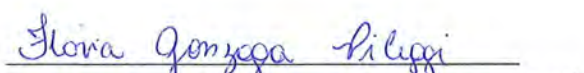
Antony Nelson Marchesani - Escrevente
Válido com o(s) selo(s) 0198AA858558/8585

ESTADO DE SÃO PAULO
111104
FIRMA 1
S10195AA08585585
ESTADO DE SÃO PAULO
FIRMA 1
S10195AA08585585

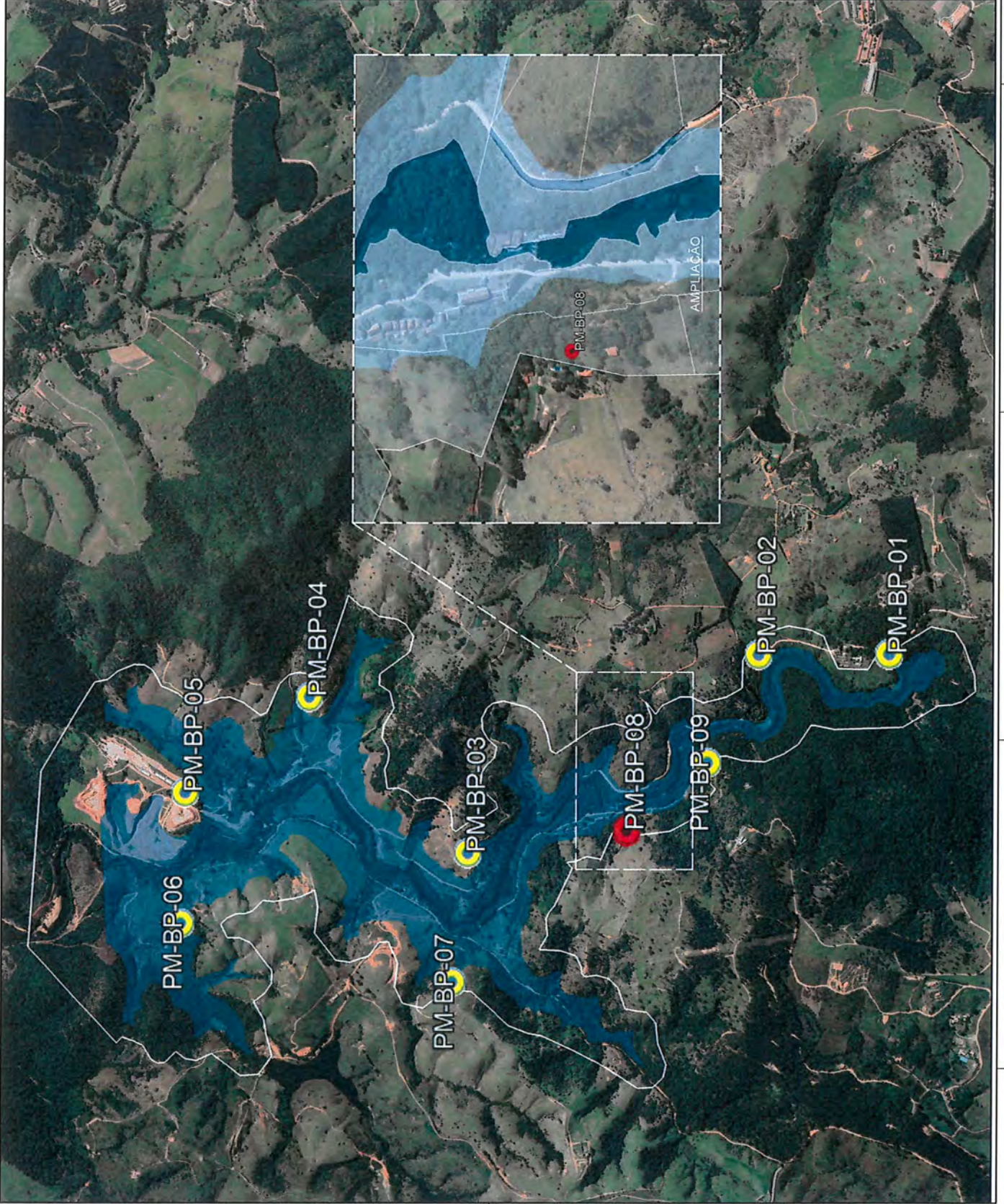
Testemunhas:



Nome: **ABRAM F. STOCO RODRIGUES**
RG: 30.755.953-3



Nome: **FLAVIA GONZAGA PILEGGI**
RG: 28.922.233-3



NOTAS:

REFERÊNCIA:

Ministério Ambient. OPDS - Anexo 1 - Rev. 04/10/2016

REVISÃO	DATA	FEITO POR	APROVADO POR
01	10/04/16	01	01
02	10/04/16	02	02
03	10/04/16	03	03
04	10/04/16	04	04
05	10/04/16	05	05
06	10/04/16	06	06
07	10/04/16	07	07
08	10/04/16	08	08
09	10/04/16	09	09
10	10/04/16	10	10
11	10/04/16	11	11
12	10/04/16	12	12
13	10/04/16	13	13
14	10/04/16	14	14
15	10/04/16	15	15
16	10/04/16	16	16
17	10/04/16	17	17
18	10/04/16	18	18
19	10/04/16	19	19
20	10/04/16	20	20
21	10/04/16	21	21
22	10/04/16	22	22
23	10/04/16	23	23
24	10/04/16	24	24
25	10/04/16	25	25
26	10/04/16	26	26
27	10/04/16	27	27
28	10/04/16	28	28
29	10/04/16	29	29
30	10/04/16	30	30
31	10/04/16	31	31
32	10/04/16	32	32
33	10/04/16	33	33
34	10/04/16	34	34
35	10/04/16	35	35
36	10/04/16	36	36
37	10/04/16	37	37
38	10/04/16	38	38
39	10/04/16	39	39
40	10/04/16	40	40
41	10/04/16	41	41
42	10/04/16	42	42
43	10/04/16	43	43
44	10/04/16	44	44
45	10/04/16	45	45
46	10/04/16	46	46
47	10/04/16	47	47
48	10/04/16	48	48
49	10/04/16	49	49
50	10/04/16	50	50
51	10/04/16	51	51
52	10/04/16	52	52
53	10/04/16	53	53
54	10/04/16	54	54
55	10/04/16	55	55
56	10/04/16	56	56
57	10/04/16	57	57
58	10/04/16	58	58
59	10/04/16	59	59
60	10/04/16	60	60
61	10/04/16	61	61
62	10/04/16	62	62
63	10/04/16	63	63
64	10/04/16	64	64
65	10/04/16	65	65
66	10/04/16	66	66
67	10/04/16	67	67
68	10/04/16	68	68
69	10/04/16	69	69
70	10/04/16	70	70
71	10/04/16	71	71
72	10/04/16	72	72
73	10/04/16	73	73
74	10/04/16	74	74
75	10/04/16	75	75
76	10/04/16	76	76
77	10/04/16	77	77
78	10/04/16	78	78
79	10/04/16	79	79
80	10/04/16	80	80
81	10/04/16	81	81
82	10/04/16	82	82
83	10/04/16	83	83
84	10/04/16	84	84
85	10/04/16	85	85
86	10/04/16	86	86
87	10/04/16	87	87
88	10/04/16	88	88
89	10/04/16	89	89
90	10/04/16	90	90
91	10/04/16	91	91
92	10/04/16	92	92
93	10/04/16	93	93
94	10/04/16	94	94
95	10/04/16	95	95
96	10/04/16	96	96
97	10/04/16	97	97
98	10/04/16	98	98
99	10/04/16	99	99
100	10/04/16	100	100

BARRAGEM PEDREIRA
PROJETO EXECUTIVO

BARRAGEM PEDREIRA
Licença de Fomento de Monitoramento de Área Submersa
Autorizada pelo Conselho de Regulação de Energia (CREG) nº 05
SEM / ESC
7186-09-01-430-00-0003 0A

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMDAS

Barragem: Pedreira ▼

Nº 1

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305908,44

7479191,19

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 280 m

Distância DUP (m): 194 m

Nesta propriedade, existe uma grande infraestrutura que aparenta ser uma área de criação de animais e uma pequena residência à direita deste local, ambas deverão ser vistoriadas posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 2

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305572,09

7478394,53

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 260 m

Distância DUP (m): 166 m

Neste local existe aparentemente uma área de canil, esta infraestrutura deverá ser vistoriada posteriormente, tendo em vista que encontra-se inserida no raio de 200 metros da DUP.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 3

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305432,83

7478301,03

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 155 m

Distância DUP (m): 55 m

Nesta propriedade existem duas residências, ambas deverão ser vistoriadas posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 4

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305604,15

7477926,70

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 173 m

Distância DUP (m): 73 m

Neste local existe uma residência do caseiro da propriedade, que deverá ser fruto de vistoria posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 5

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305727,23

7477306,55

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 120 m

Distância DUP (m): 20 m

Nesta propriedade (Fazenda Pirajá) existem diversas infraestruturas e benfeitorias, neste estudo deverão ser vistoriadas todas as estruturas da área, tendo em vista que todas encontram-se inseridas no raio de 200 metros da DUP.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 6

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 306036,53

7477068,54

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 280 m

Distância DUP (m): 180 m

Nesta propriedade existe apenas uma residência, devendo esta ser vistoriada posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 7

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Direita ▼

Coordenadas Geográficas 305980,02

7476763,91

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 254 m

Distância DUP (m): 154 m

Nesta área existem algumas residências, porém nem todas enquadram-se no raio de 200 metros. Sendo assim, neste estudo deverá ser vistoriada apenas a primeira propriedade, que encontra-se mais próxima a estrada de terra.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 8

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 305127,22

7477768,30

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 120 m

Distância DUP (m): 220 m

Nesta propriedade há apenas uma construção que deve ser vistoriada, aparentando ser uma igreja particular.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 9

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 305170,44

7477871,96

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 135 m

Distância DUP (m): 35 m

Neste local existem algumas benfeitorias, como algumas casas e áreas de plantio, neste momento o estudo tem foco apenas nas residências. Pela vistoria aérea existem duas pequenas construções próximas a área de plantio que devem ser vistoriadas posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 10

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 304868,28

7477878,37

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 268 m

Distância DUP (m): 168 m

Nesta propriedade existem algumas benfeitorias, porém neste estudo deverá ser vistoriado apenas a construção mais próxima ao limite da DUP, aparentando ser uam área de canil.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 11

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 304839,33

7478351,49

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 110 m

Distância DUP (m): 10 m

Na área existem algumas propriedades, através da vistoria aérea identificou-se 2 residências e 1 galpão que deverão ser periciados posteriormente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 12

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 303877,97

7478616,39

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 108 m

Distância DUP (m): 8 m

Nesta propriedade deve ser vistoriada apenas uma residência que encontra-se apenas 12 metros da DUP do empreendimento.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 13

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 304115,88

7479605,62

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 300 m

Distância DUP (m): 200 m

Nesta área existem 3 infraestruturas que deverão ser vistoriadas, sendo duas referentes a criação de gado existente na área e outra aparentando ser um residência do caseiro da propriedade.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Barragem: Pedreira ▼

Nº 14

Data 14/06/2019

LOCALIZAÇÃO

Margem: Esquerda ▼

Coordenadas Geográficas 304210,61

7481366,99

Fuso 23 S



Descrição local

Distância Cota Maximorum (m): 557 m

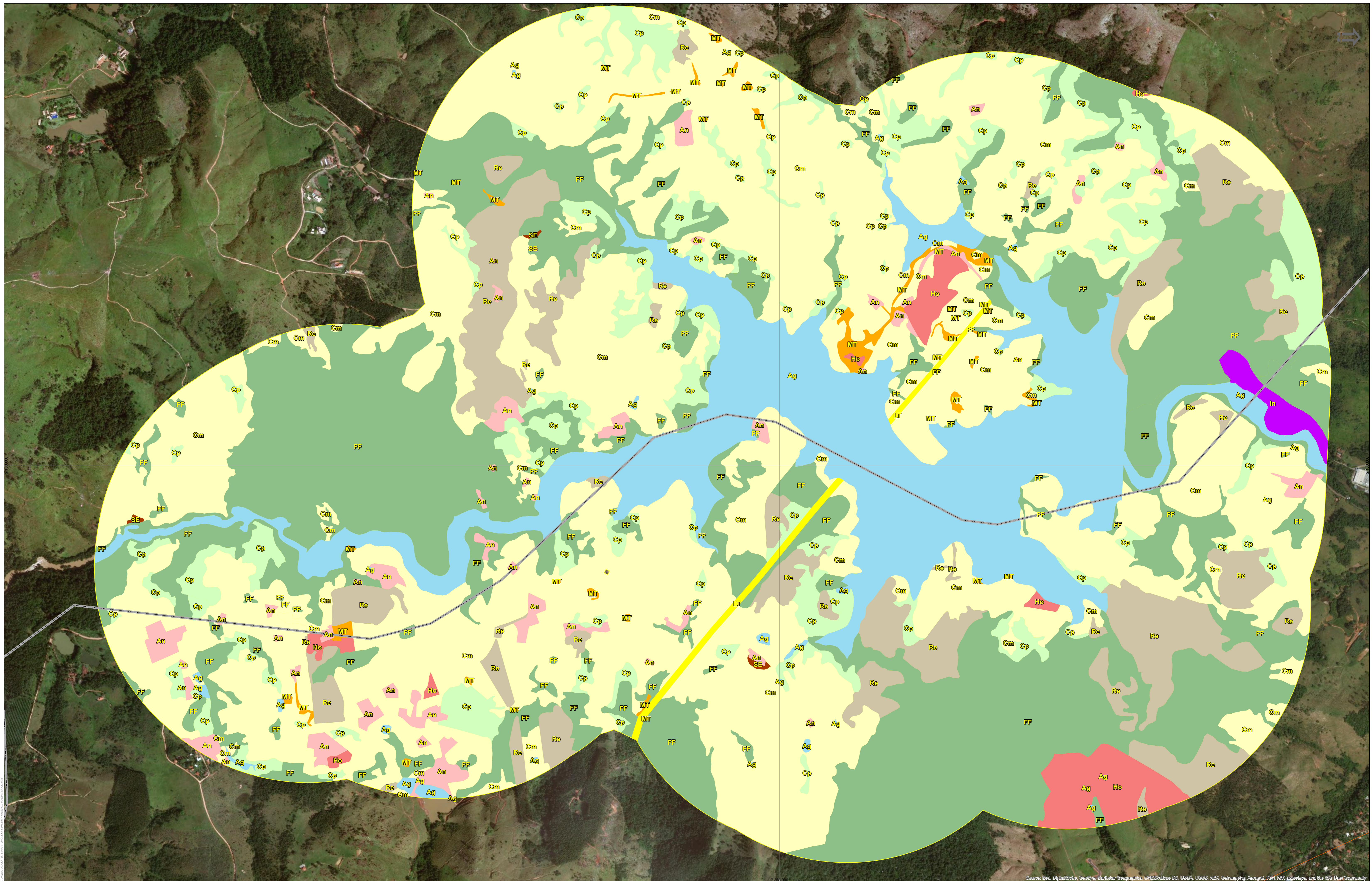
Distância DUP (m): 175 m

As residências localizadas nesta área estão inseridas na propriedade da Indústria Isoladores Santana. Devem ser vistoriadas nesta propriedade: a residência e os galpões.

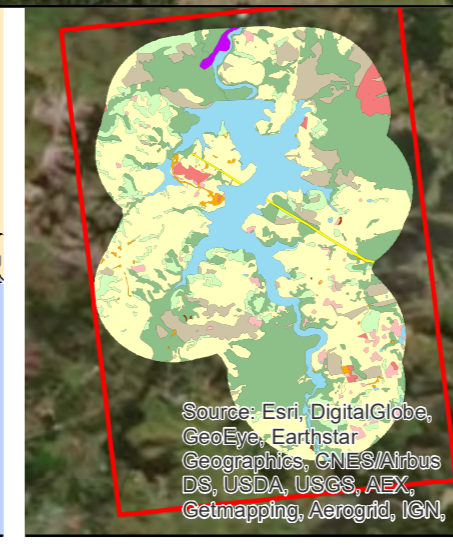
REGISTRO FOTOGRÁFICO



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.03-PMDAS



- Convenções Cartográficas**
- Sem Informação
 - Pavimentada
 - Não Pavimentada
 - Em Pavimentação
 - municípios
 - Classes de Uso do Solo
 - Formação Florestal
 - Antrópico
 - Campo
 - Capoeira
 - Corpo d'Água
 - Hortifrutigranjeiro
 - Indústria
 - LT
 - Movimento de Terra/Solo Exposto
 - Reflorestamento
 - Solo Exposto



JGP		Mapa:	
JGP		MAPA DE USO DO SOLO	
BGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base vetorial contínua, escala: 100m - Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/imagens/imagens_fotograficas/geoftp_100m_vetor_nov_2013.html . Sistema de Referência: SIRGAS 2011 Sistema de Projeção: UTM Zona 20S			
Projeto: PACUERA - BARRAGEM PEDREIRA			
Data	Escala	Mapa N°	Revisão
19/07/2019	1:8.000		0
		JGP Consultoria e Participações Ltda.	

Fonte: BGE, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, AeroGRID, IGN, SDA, Planet, etc. / Projeto: Pacuera - Barragem Pedreira. Cliente: JGP

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.04-PMDAS

LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA DE VIZINHANÇA



ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José - Casa 01
Zona Rural
Pedreira / SP

SUMÁRIO

1. PRELIMINARES_____	3
2.HABILITAÇÃO LEGAL_____	4
3.REFERÊNCIAS NORMATIVAS_____	5
4.SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO_____	6
5. ESTRUTURA DO LAUDO DE VISTORIA_____	7
CARTA ASSINADA PELO MORADOR_____	15
6.PARECER CONCLUSIVO_____	16
ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA_____	17
7.ENCERRAMENTO_____	19

1. PRELIMINARES

Apresentação

Lautec Equipe Técnica, Engenharia S/C Ltda. registrada no CREA/RS sob número 105.128-D, especializada em Engenharia Econômica, Legal e de Avaliações, através de seus Responsáveis Técnicos, Engenheiro Civil Luciano Blessmann Silveira e Engenheiro Civil Eduardo Aquino Gonçalves, em conformidade com a Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966, que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiros, Arquitetos e Engenheiros Agrônomos, complementada pelas resoluções n.ºs 218/73 e 345/90 do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que atribui a emissão e Responsabilidade Técnica de Laudos Avaliatórios, única e exclusivamente a esses profissionais ou a empresas constituídas, dirigidas e orientadas pelos mesmos, apresenta o laudo que segue.

Especificações

Solicitante: Consórcio BP OAS/CETENCO

Dados da Obra: Barragem Pedreira

Objeto: Laudo Técnico de Vistoria de Vizinhança

Objeto: Edificações e Benfeitorias Vizinhas à Obra

Finalidade: Retratar a situação física das edificações e benfeitorias dos imóveis em apreço. O presente laudo técnico identifica e ilustra as irregularidades, inconformidades, patologias e vícios construtivos aparentes evidenciados na ocasião da vistoria, a qual visa resguardar a construtora, os proprietários e demais partes de quaisquer infortúnios causados pela evolução dos trabalhos.

Data: quarta-feira, 31 de julho de 2019

2. HABILITAÇÃO LEGAL

A Lei Federal 5.194 que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, em seu artigo 7º, "Atribuições Profissionais e Coordenação De Suas Atividades", alínea "c", estabelece como atribuição destes profissionais as seguintes atividades: estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica.

A Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990, dispõe quanto ao exercício por profissional de nível superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia, estabelecendo que:

a) Art. 2º: Compreende-se como atribuição privativa dos Engenheiros em suas diversas especialidades, dos Arquitetos, dos Engenheiros Agrônomos, dos Geólogos, dos Geógrafos e dos Meteorologistas, as vistorias, perícias, avaliações e arbitramentos relativos a bens móveis e imóveis, suas partes integrantes e pertences, máquinas e instalações industriais, obras e serviços de utilidade pública, recursos naturais e bens e direitos que, de qualquer forma, para a sua existência ou utilização sejam atribuições destas profissões;

b) Art. 3º: Serão nulas de pleno direito as perícias e avaliações e demais procedimentos indicados no art. 2º quando efetivados por pessoas físicas ou jurídicas não registradas nos CREAs;

c) Art. 5º: As infrações à presente resolução importarão, ainda, na responsabilidade penal e administrativa pelo exercício ilegal da profissão, nos termos dos artigos 6º e 7º da Lei no 5.194/66.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

“A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/NOS), são elaboradas por Comissões de Estudo, formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).”

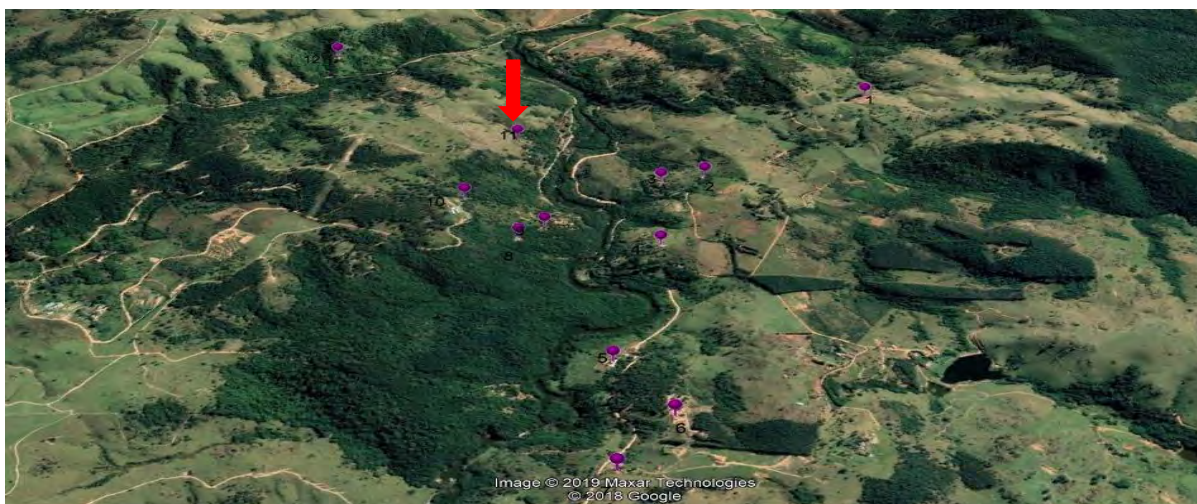
O laudo apresentado pela Lautec Equipe Técnica foi elaborado seguindo as exigências e procedimentos estabelecidos nas referidas instituições, cujo embasamento técnico foi obtido mediante consulta as seguintes referências bibliográficas:

- NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto;
- NBR 13752 – Perícia de Engenharia na Construção Civil;
- NBR 14653 – Norma Brasileira para Avaliação de Bens;
- NBR 12721 – Critérios para Avaliação de Custos de Construção para incorporação imobiliária e outras disposições para Condomínios Edifícios;
- NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- NBR 15575 -1 – Edificações habitacionais – Desempenho
- Norma de Inspeção Predial Nacional IBAPE.

4. SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO

O objeto do presente laudo corresponde ao imóvel vistoriado no seguinte endereço: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José na cidade de Pedreira.

Segue abaixo o croqui do mapa de localização do imóvel vistoriado:



Vista aérea do mapa (Imagem de Satélite)



Vista aérea aproximada do imóvel (Imagem de Satélite)

5. ESTRUTURA DO LAUDO DE VISTORIA

O presente laudo de vistoria, conforme já referido, retrata os imóveis localizados no trecho vistoriado, apresentando:

- a) seus respectivos memoriais descritivos;
- b) as irregularidades, inconformidades, vícios e patologias construtivas evidenciadas;
- c) a carta de autorização de acesso ao imóvel;
- d) as assinaturas do morador e vistoriador responsáveis.

Além disso, consta do presente laudo, de forma resumida, as conclusões das observações e constatações decorrentes das vistorias. No laudo estão classificadas as patologias constatadas segundo os seguintes critérios de grau de criticidade:

Elevado

- Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

Moderado

- Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

Mínimo

- Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: Residencial				CONTATO LOCAL: Geraldo Magela Fimanove			
ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José - Casa 01				DATA DA VISTORIA: 31/07/2019			
BAIRRO: Zona Rural				CIDADE: Pedreira			
CIDADE: Pedreira				CONTRATANTE: Consórcio BP OAS/CETENCO			
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA DO PRÉDIO							
Tipo/Use	Número de Pavimentos	Padrão Construtivo	Estado de Conservação	Cobertura	Unid. Por Pavimento		
Residencial	1	Normal	Reparos simples a importantes	Telhas de Barro	-		
Estrutura	Paredes Externas	Revestimento Externo	Esquadrias	Infra-estrutura Urbana.	Pav. Área Externa		
Concreto Armado	Alvenaria	Reboco e Pintura	Mista	Básica	Chão Batido		
MEMORIAL DESCRITIVO - MUROS, GRADES E CERCAS							
Perímetro totalmente delimitado							
MEMORIAL DESCRITIVO - ÁREAS EXTERNAS							
Sem pavimentação							
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA INTERNA							
Dependência	Pisos	Paredes	Revestimentos	Janela	Portas	Teto	Observações
Área Externa 01	Gramado	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	
Hall - Vista 01	Cerâmico	Alvenaria	Reboco e pintura	Não Possui	Não Possui	Telha de Barro	
Hall - Vista 02	Cerâmico	Alvenaria	Reboco e pintura	Não Possui	Não Possui	Telha de Barro	
Fachada interna esque	-	-	-	-	-	-	
Fachada interna fundc	-	-	-	-	-	-	
Fachada interna direita	-	-	-	-	-	-	
Piscina	Cerâmico	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	
Área Externa 02	Gramado	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	Não Possui	



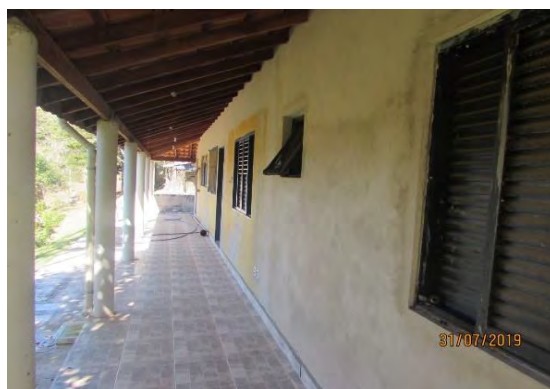
Vista da Fachada



Área Externa 01



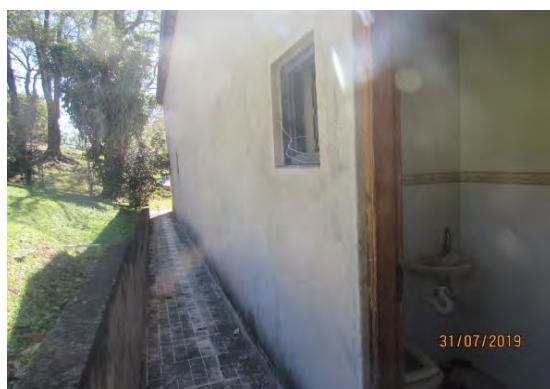
Hall - Vista 01



Hall - Vista 02



Fachada interna esquerda



Fachada interna fundos



Fachada interna direita



Piscina



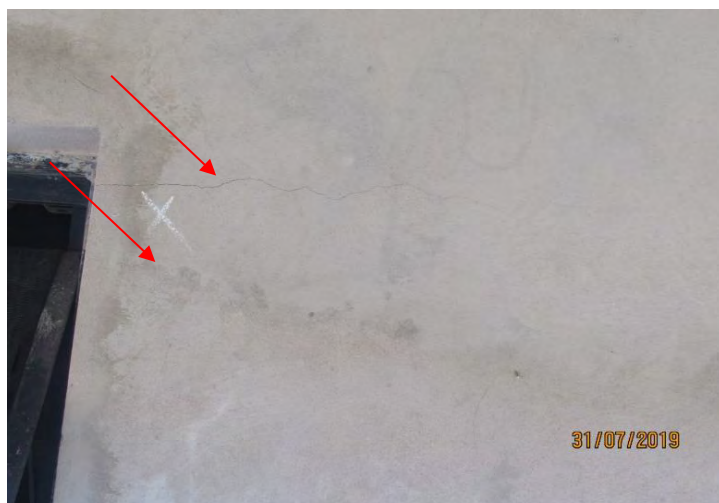
Área Externa 02

1



IDENTIFICAÇÃO
Hall 01
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de Infiltração
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

2



IDENTIFICAÇÃO
Hall 02
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Trincas / Manchas de Infiltração
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

3



IDENTIFICAÇÃO
Hall 02
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

4



IDENTIFICAÇÃO
Hall 02
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

5



IDENTIFICAÇÃO
Fachada interna esquerda
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de Umidade
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

6



IDENTIFICAÇÃO
Fachada fundos
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de Umidade / Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

7



IDENTIFICAÇÃO
Fachada fundos
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

8



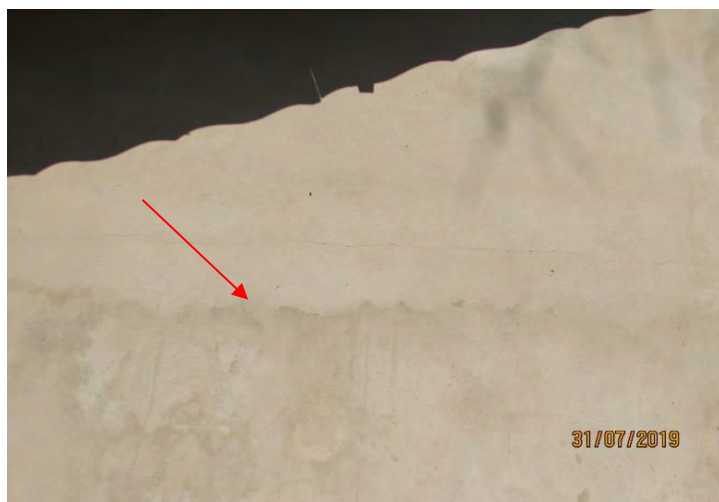
IDENTIFICAÇÃO
Fachada fundos
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de Umidade
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

9



IDENTIFICAÇÃO
Fachada fundos
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

10



IDENTIFICAÇÃO
Fachada interna direita
Parede frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de Infiltração
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

NOTIFICAÇÃO DE VISTORIA TÉCNICA DE VIZINHANÇA

O Consórcio BP OAS/CETENCO, dará início as obras da Barragem Pedreira. Para tanto, começaremos com a Vistoria Cautelar, um procedimento simples de verificação das condições de conservação e estado geral dos imóveis, visando garantir sua segurança e de seu patrimônio.

Durante a Vistoria Cautelar, engenheiros e técnicos da empresa **LAUTEC EQUIPE TÉCNICA LTDA.**, devidamente identificados, contratados por nós, irão verificar as condições de conservação e estado geral do seu imóvel. Este trabalho será acompanhado de registro fotográfico.

Ao final da inspeção será elaborado um relatório de cada imóvel, que permitirá o andamento seguro dos trabalhos.

Queremos agradecer a todos pela compreensão e permissão de acesso de nossos técnicos em sua residência.

Para mais esclarecimentos, estamos à disposição nos telefones:

Lautec Engenharia: (11) 3662-0977 / (11) 4007-2155

Centro de Comunicação Consórcio Barragem Pedreira: (19) 3893-1042

PROPRIETÁRIO/INQUILINO: Gerardo Magela Finamore

ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba Nº Sítio São José
Casa 01

BAIRRO: Zona Rural

CIDADE: Pedreira

DATA: 31/07/2019

ASS: Gerardo M. Finamore

6. PARECER CONCLUSIVO

No presente relatório técnico foram constatadas e enumeradas neste imóvel o total de 10 manifestações patológicas, sendo que estas apresentam grau de criticidade classificado como mínimo e moderado, conforme indicado no levantamento fotográfico apresentado.

As manifestações patológicas de risco moderado presentes no imóvel são manchas de infiltração e trincas, estas podem provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas e deterioração precoce.

Ressalta-se que não foi permitido acesso interno à edificação, e, em virtude disso, não foi possível verificar e registrar as possíveis patologias, vícios, anomalias e/ou falhas existentes neste local, bem como verificar as suas características construtivas.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230191158271

1. Responsável Técnico

LUCIANO BLESSMANN SILVEIRA

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: LAUTEC EQUIPE TECNICA ENGENHARIA S/S LTDA

RNP: 2200779836

Registro: 5062917221-SP

Registro: 0956523-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BP OAS-CETENCO**

CPF/CNPJ: 29.786.963/0001-44

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Nº: 1350

Complemento:

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 05001-100

Contrato: **BP-028/2018**

Celebrado em: **01/10/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **67.646,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Padre Francisco Salvino**

Nº:

Complemento:

Bairro: **Fazenda Ingatuba**

Cidade: **Pedreira**

UF: **SP**

CEP: 13920-000

Data de Início: **24/05/2019**

Previsão de Término: **30/11/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Outro**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração	1	Laudo	227,00000	unidade
		Vistoria	227,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Referente a elaboração de laudo de vistoria dos imóveis vizinhos à obra da contratante. Imóveis localizados nas ruas: Antônio Pedro, Rua Alice Moreira, Rua Dr. José Rocco, Rua Adalgisa Baran Peson, Rua Pacífico Barbin, Rua Padre Francisco Salvino, Rua Cezira e Estrada Pedreira Engatuba

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

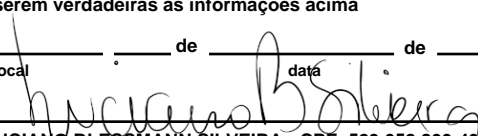
Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de


LUCIANO BLESSMANN SILVEIRA - CPF: 523.058.800-49

Consórcio BP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.963/0001-44

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 218,54

Registrada em: 06/09/2019

Valor Pago R\$

218,54

Nosso Numero: 28027230191158271

Versão do sistema

Impresso em: 09/09/2019 12:06:25


7. ENCERRAMENTO DO LAUDO

O presente volume é composto por 19 páginas, sendo esta última subscrita pelo autor.

A farta documentação fotográfica apresentada ilustra e comprova as evidências e conclusões do laudo.

Cabe salientar que todas as conclusões contidas neste laudo são válidas até a data da vistoria. Quaisquer alterações posteriores a esta data, podem modificá-las. Nestas circunstâncias, os responsáveis técnicos pelo presente laudo não assumem quaisquer responsabilidades.

Pedreira, quarta-feira, 31 de julho de 2019



Luciano Blessmann Silveira
Engenheiro Civil - CREA 50.211-D

LAUDO TÉCNICO DE VISTORIA DE VIZINHANÇA



ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José - Casa 02
Zona Rural
Pedreira / SP

SUMÁRIO

1. PRELIMINARES_____	3
2.HABILITAÇÃO LEGAL_____	4
3.REFERÊNCIAS NORMATIVAS_____	5
4.SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO_____	6
5. ESTRUTURA DO LAUDO DE VISTORIA_____	7
CARTA ASSINADA PELO MORADOR_____	19
6.PARECER CONCLUSIVO_____	20
ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA_____	21
7.ENCERRAMENTO_____	23

1. PRELIMINARES

Apresentação

Lautec Equipe Técnica, Engenharia S/C Ltda. registrada no CREA/RS sob número 105.128-D, especializada em Engenharia Econômica, Legal e de Avaliações, através de seus Responsáveis Técnicos, Engenheiro Civil Luciano Blessmann Silveira e Engenheiro Civil Eduardo Aquino Gonçalves, em conformidade com a Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966, que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiros, Arquitetos e Engenheiros Agrônomos, complementada pelas resoluções n.ºs 218/73 e 345/90 do CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que atribui a emissão e Responsabilidade Técnica de Laudos Avaliatórios, única e exclusivamente a esses profissionais ou a empresas constituídas, dirigidas e orientadas pelos mesmos, apresenta o laudo que segue.

Especificações

Solicitante: Consórcio BP OAS/CETENCO

Dados da Obra: Barragem Pedreira

Objeto: Laudo Técnico de Vistoria de Vizinhança

Objeto: Edificações e Benfeitorias Vizinhas à Obra

Finalidade: Retratar a situação física das edificações e benfeitorias dos imóveis em apreço. O presente laudo técnico identifica e ilustra as irregularidades, inconformidades, patologias e vícios construtivos aparentes evidenciados na ocasião da vistoria, a qual visa resguardar a construtora, os proprietários e demais partes de quaisquer infortúnios causados pela evolução dos trabalhos.

Data: quarta-feira, 31 de julho de 2019

2. HABILITAÇÃO LEGAL

A Lei Federal 5.194 que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, em seu artigo 7º, "Atribuições Profissionais e Coordenação De Suas Atividades", alínea "c", estabelece como atribuição destes profissionais as seguintes atividades: estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica.

A Resolução nº 345, de 27 de julho de 1990, dispõe quanto ao exercício por profissional de nível superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia, estabelecendo que:

a) Art. 2º: Compreende-se como atribuição privativa dos Engenheiros em suas diversas especialidades, dos Arquitetos, dos Engenheiros Agrônomos, dos Geólogos, dos Geógrafos e dos Meteorologistas, as vistorias, perícias, avaliações e arbitramentos relativos a bens móveis e imóveis, suas partes integrantes e pertences, máquinas e instalações industriais, obras e serviços de utilidade pública, recursos naturais e bens e direitos que, de qualquer forma, para a sua existência ou utilização sejam atribuições destas profissões;

b) Art. 3º: Serão nulas de pleno direito as perícias e avaliações e demais procedimentos indicados no art. 2º quando efetivados por pessoas físicas ou jurídicas não registradas nos CREAs;

c) Art. 5º: As infrações à presente resolução importarão, ainda, na responsabilidade penal e administrativa pelo exercício ilegal da profissão, nos termos dos artigos 6º e 7º da Lei no 5.194/66.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

“A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/NOS), são elaboradas por Comissões de Estudo, formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).”

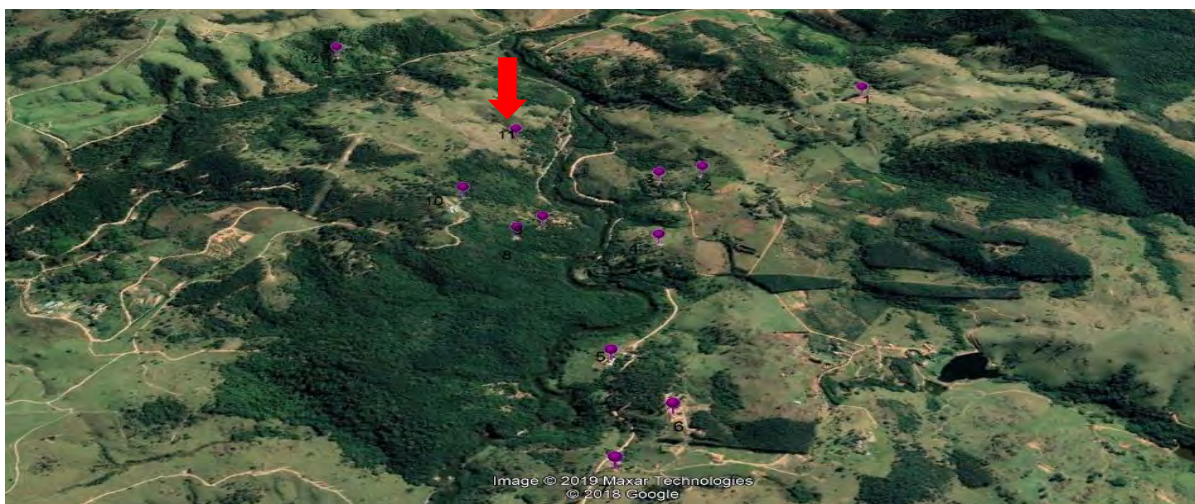
O laudo apresentado pela Lautec Equipe Técnica foi elaborado seguindo as exigências e procedimentos estabelecidos nas referidas instituições, cujo embasamento técnico foi obtido mediante consulta as seguintes referências bibliográficas:

- NBR 6118 – Projetos de Estruturas de Concreto;
- NBR 13752 – Perícia de Engenharia na Construção Civil;
- NBR 14653 – Norma Brasileira para Avaliação de Bens;
- NBR 12721 – Critérios para Avaliação de Custos de Construção para incorporação imobiliária e outras disposições para Condomínios Edifícios;
- NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- NBR 15575 -1 – Edificações habitacionais – Desempenho
- Norma de Inspeção Predial Nacional IBAPE.

4. SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO

O objeto do presente laudo corresponde ao imóvel vistoriado no seguinte endereço: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José na cidade de Pedreira.

Segue abaixo o croqui de localização do trecho e do imóvel vistoriado:



Vista aérea do Mapa (Imagem de Satélite)



Vista aérea aproximada do imóvel (Imagem de Satélite)

5. ESTRUTURA DO LAUDO DE VISTORIA

O presente laudo de vistoria, conforme já referido, retrata os imóveis localizados no trecho vistoriado, apresentando:

- a) seus respectivos memoriais descritivos;
- b) as irregularidades, inconformidades, vícios e patologias construtivas evidenciadas;
- c) a carta de autorização de acesso ao imóvel;
- d) as assinaturas do morador e vistoriador responsáveis.

Além disso, consta do presente laudo, de forma resumida, as conclusões das observações e constatações decorrentes das vistorias. No laudo estão classificadas as patologias constatadas segundo os seguintes critérios de grau de criticidade:

Elevado

- Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

Moderado

- Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

Mínimo

- Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:		Residencial	CONTATO LOCAL:		Geraldo Magela Finamovi
ENDEREÇO:		Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José - Casa 02	DATA DA VISTORIA:		31/07/2019
BAIRRO:		Zona Rural	CIDADE:		Pedreira
			CONTRATANTE:		Consórcio BP OAS/CETENCO
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA DO PRÉDIO					
Tipo/Uso	Número de Pavimentos	Padrão Construtivo	Estado de Conservação	Cobertura	Unid. Por Pavimento
Residencial	1	Normal	Reparos simples	Telhas de Barro	-
Estrutura	Paredes Externas	Revestimento Externo	Esquadrias	Infra-estrutura Urbana.	Pav. Área Externa
Alvenaria autportante	Alvenaria	Reboco e Pintura	Mista	Básica	Chão Batido
MEMORIAL DESCRITIVO - MUROS, GRADES E CERCAS					
Perímetro parcialmente delimitado					
MEMORIAL DESCRITIVO - ÁREAS EXTERNAS					
Sem pavimentação					
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA INTERNA					
Dependência	Pisos	Paredes	Revestimentos	Janela	Portas
Vista da fachada 02	-	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Acesso ao imóvel 01	Chão batido	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Acesso ao imóvel 02	Chão batido	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Acesso ao imóvel 03	Chão batido	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Acesso ao imóvel 04	Chão batido	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Área externa	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Não possui	Telha de barro
Fachada lateral direita	-	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Fachada dos fundos	-	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Fachada lateral esque	-	Alvenaria	Reboco e pintura	-	-
Sala - Vista 01	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Madeira	Forro de PVC
Sala - Vista 02	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Madeira	Forro de PVC
Cozinha - Vista 01	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Madeira	Forro de PVC
Cozinha - Vista 02	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Madeira	Forro de PVC
Corredor	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Não possui	Forro de PVC

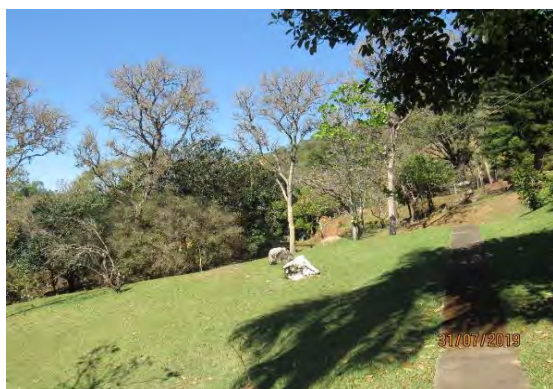
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: Residencial		CONTATO LOCAL: Geraldo Magela Finamovi					
ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba - Sítio São José - Casa 02		DATA DA VISTORIA: 31/07/2019					
BAIRRO: Zona Rural		CONTRATANTE: Consórcio BP OAS/CETENCO					
CIDADE: Pedreira							
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA DO PRÉDIO							
Tipo/Uso	Número de Pavimentos	Padrão Construtivo	Estado de Conservação	Cobertura	Unid. Por Pavimento		
Residencial	1	Normal	Reparos simples	Telhas de Barro	-		
Estrutura	Paredes Externas	Revestimento Externo	Esquadrias	Infra-estrutura Urbana.	Pav. Área Externa		
Alvenaria autoportante	Alvenaria	Reboco e Pintura	Mista	Básica	Chão Batido		
MEMORIAL DESCRITIVO - MUROS, GRADES E CERCAS							
Perímetro parcialmente delimitado							
MEMORIAL DESCRITIVO - ÁREAS EXTERNAS							
Sem pavimentação							
MEMORIAL DESCRITIVO - VISTORIA INTERNA							
Dependência	Pisos	Paredes	Revestimentos	Janela	Portas	Teto	Observações
Dormitório 01	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Ferro	Madeira	Laje	
Banheiro	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Madeira	Madeira	Forro de PVC	
Dormitório 02	Cerâmica	Alvenaria	Reboco e pintura	Ferro	Madeira	Laje	



Vista da Fachada



Vista da fachada 02



Acesso ao imóvel 01



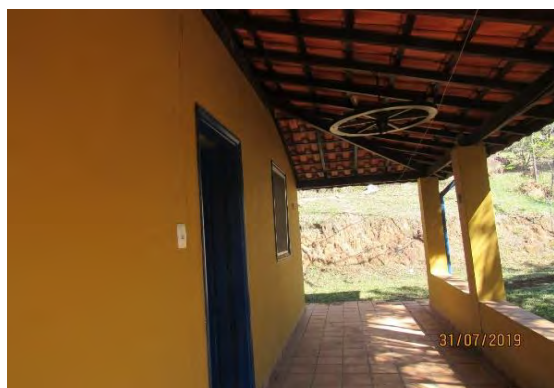
Acesso ao imóvel 02



Acesso ao imóvel 03



Acesso ao imóvel 04



Área externa



Fachada lateral direita do imóvel



Fachada dos fundos



Fachada lateral esquerda do imóvel



Sala - Vista 01



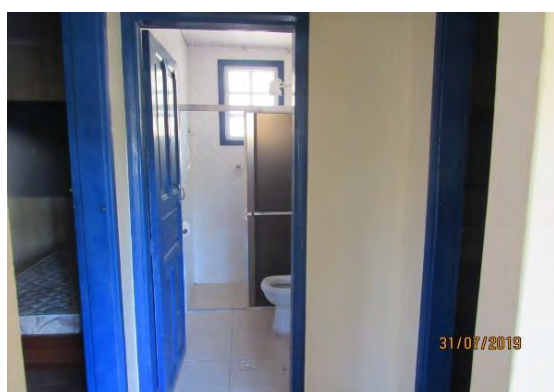
Sala - Vista 02



Cozinha - Vista 01



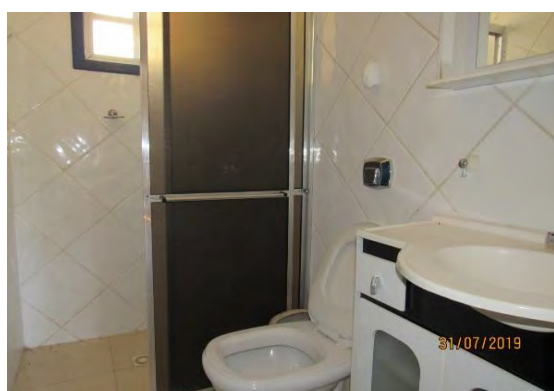
Cozinha - Vista 02



Corredor



Dormitório 01



Banheiro



Dormitório 02

1



IDENTIFICAÇÃO
Frontal do imóvel
Frontal
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

2



IDENTIFICAÇÃO
Frontal do imóvel
Frontal
DESCRIÇÃO
Desgaste de revestimento
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

3



IDENTIFICAÇÃO
Frontal do imóvel
Frontal
DESCRIÇÃO
Avarias/ Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

4



IDENTIFICAÇÃO
Área externa
Parede lateral direita
DESCRIÇÃO
Fissuras/ Desgaste de revestimento
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

5



IDENTIFICAÇÃO
Área externa
Parede lateral direita
DESCRIÇÃO
Fissuras/ Desgaste de revestimento
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

6



IDENTIFICAÇÃO
Área externa
Parede lateral direita
DESCRIÇÃO
Trincas/ Avarias
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

7



IDENTIFICAÇÃO
Área externa
Parede lateral esquerda
DESCRIÇÃO
Avarias/ Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

8



IDENTIFICAÇÃO
Área externa
Parede lateral esquerda
DESCRIÇÃO
Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

9



IDENTIFICAÇÃO
Direita do imóvel
Piso
DESCRIÇÃO
Trincas / Avarias
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

10



IDENTIFICAÇÃO
Direita do imóvel
Frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de umidade
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

11



IDENTIFICAÇÃO
Fachada dos fundos
Frontal
DESCRIÇÃO
Manchas de infiltração
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

12



IDENTIFICAÇÃO
Fachada dos fundos
Piso
DESCRIÇÃO
Manchas de umidade/ Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

13



IDENTIFICAÇÃO
Esquerda do imóvel
Frontal
DESCRIÇÃO
Fissuras/ Avarias
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

14



IDENTIFICAÇÃO
Sala
Parede de acesso
DESCRIÇÃO
Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

15



IDENTIFICAÇÃO
Sala
Parede de acesso
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

16



IDENTIFICAÇÃO
Sala
Parede oposta
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

17



IDENTIFICAÇÃO
Cozinha
Parede de acesso
DESCRIÇÃO
Fissuras
GRAU DE CRITICIDADE
Mínimo

18



IDENTIFICAÇÃO
Cozinha
Parede oposta
DESCRIÇÃO
Trincas
GRAU DE CRITICIDADE
Moderado

NOTIFICAÇÃO DE VISTORIA TÉCNICA DE VIZINHANÇA

O Consórcio BP OAS/CETENCO, dará início as obras da Barragem Pedreira. Para tanto, começaremos com a Vistoria Cautelar, um procedimento simples de verificação das condições de conservação e estado geral dos imóveis, visando garantir sua segurança e de seu patrimônio.

Durante a Vistoria Cautelar, engenheiros e técnicos da empresa **LAUTEC EQUIPE TÉCNICA LTDA.**, devidamente identificados, contratados por nós, irão verificar as condições de conservação e estado geral do seu imóvel. Este trabalho será acompanhado de registro fotográfico.

Ao final da inspeção será elaborado um relatório de cada imóvel, que permitirá o andamento seguro dos trabalhos.

Queremos agradecer a todos pela compreensão e permissão de acesso de nossos técnicos em sua residência.

Para mais esclarecimentos, estamos à disposição nos telefones:

Lautec Engenharia: (11) 3662-0977 / (11) 4007-2155

Centro de Comunicação Consórcio Barragem Pedreira: (19) 3893-1042

PROPRIETÁRIO/INQUILINO: Geraldo Magela Finamore

ENDEREÇO: Estrada Pedreira Engatuba Nº Sítio São José
Casa 02

BAIRRO: Zona rural C

CIDADE: Pedreira

DATA: 31/07/2019

ASS: Geraldo M. Finamore

6. PARECER CONCLUSIVO

No presente relatório técnico foram constatadas e enumeradas neste imóvel o total de 18 manifestações patológicas, sendo que estas apresentam grau de criticidade classificado como mínimo e moderado, conforme indicado no levantamento fotográfico apresentado.

As manifestações patológicas de risco moderado presentes no imóvel são as trincas e manchas de infiltração, estas podem provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas e deterioração precoce.

Segundo evidenciado na vistoria, o imóvel em análise não apresenta responsável técnico, portanto, especialmente no tocante a infraestrutura e a superestrutura o mesmo pode trazer vícios ocultos.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230191158271

1. Responsável Técnico

LUCIANO BLESSMANN SILVEIRA

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2200779836

Registro: 5062917221-SP

Empresa Contratada: LAUTEC EQUIPE TECNICA ENGENHARIA S/S LTDA

Registro: 0956523-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BP OAS-CETENCO**

CPF/CNPJ: 29.786.963/0001-44

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Nº: 1350

Complemento:

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 05001-100

Contrato: **BP-028/2018**

Celebrado em: **01/10/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **67.646,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Padre Francisco Salvino**

Nº:

Complemento:

Bairro: **Fazenda Ingatuba**

Cidade: **Pedreira**

UF: **SP**

CEP: 13920-000

Data de Início: **24/05/2019**

Previsão de Término: **30/11/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Outro**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade Unidade

Elaboração

1	Laudo	Edificação	227,00000	unidade
	Vistoria	Edificação	227,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Referente a elaboração de laudo de vistoria dos imóveis vizinhos à obra da contratante. Imóveis localizados nas ruas: Antônio Pedro, Rua Alice Moreira, Rua Dr. José Rocco, Rua Adalgisa Baran Peson, Rua Pacífico Barbin, Rua Padre Francisco Salvino, Rua Cezira e Estrada Pedreira Engatuba

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

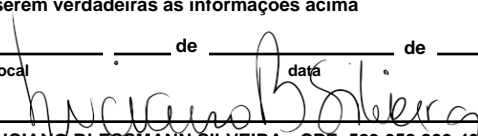
Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de


LUCIANO BLESSMANN SILVEIRA - CPF: 523.058.800-49

Consórcio BP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.963/0001-44

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 218,54

Registrada em: 06/09/2019

Valor Pago R\$

218,54

Nosso Numero: 28027230191158271

Versão do sistema

Impresso em: 09/09/2019 12:06:25


7. ENCERRAMENTO DO LAUDO

O presente volume é composto por 23 páginas, sendo esta última subscrita pelo autor.

A farta documentação fotográfica apresentada ilustra e comprova as evidências e conclusões do laudo.

Cabe salientar que todas as conclusões contidas neste laudo são válidas até a data da vistoria. Quaisquer alterações posteriores a esta data, podem modificá-las. Nestas circunstâncias, os responsáveis técnicos pelo presente laudo não assumem quaisquer responsabilidades.

Pedreira, quarta-feira, 31 de julho de 2019



Luciano Blessmann Silveira
Engenheiro Civil - CREA 50.211-D

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VI

Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMQASS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS	11
4.1	ATENDIMENTOS AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	11
4.1.2	Atendimento às Metas	12
4.1.3	Indicadores	12
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	14
4.3.1	4ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos	15
4.3.2	5ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos	17
4.3.3	6ª Campanha de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos	21
4.4	EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES	22
4.5	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	27
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS	28
6.	ANEXOS	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos Pontos de Monitoramento - Barragem Pedreira. 15

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.	10
Quadro 2 - Avaliação aos objetivos.	11
Quadro 3 – Avaliação às metas.....	12
Quadro 4 – Indicadores.	12
Quadro 5 - Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).	24
Quadro 6 - Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).	26
Quadro 7 - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).	26
Quadro 8 - Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).....	29
Quadro 9 – Cronograma das atividades – Ano 1.	30
Quadro 10 – Cronograma das atividades – Ano 2.	31
Quadro 11 – Cronograma das atividades – Ano 3.	31

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Ponto 01 de coleta - Rio Jaguari.....	17
Foto 2 - Ponto 02 de coleta - Rio Jaguari.....	17
Foto 3 - Ponto 03 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	18
Foto 4 - Ponto 04 de coleta - Córrego Entre-Montes.....	18
Foto 5 - Ponto 05 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	18
Foto 6 - Ponto 06 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	18
Foto 7 - Medição de parâmetros físico-químicos.	18
Foto 8 - Medição de parâmetros físico-químicos.	18
Foto 9 – Coleta com Garrafa Vandorf	19
Foto 10 – Armazenamento de coleta	19
Foto 11- Ponto 01 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	21
Foto 12 - Ponto 02 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	21
Foto 13 -Ponto 0 3 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	21
Foto 14 - Ponto 04 de coleta para amostragem de água no Córrego Entre-Montes.	21
Foto 15 - Ponto 05 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	22
Foto 16 - Ponto 06 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.....	22
Foto 17 - Medição de parâmetros físico-químicos com sonda multiparâmetros	22
Foto 18 - Coleta de amostra de água.	22

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos referente ao contrato de implantação da Barragem de Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 09 de outubro de 2019.

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 de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

O objetivo deste programa é acompanhar sistematicamente o comportamento dos aspectos físicos, químicos e biológicos, na área do futuro reservatório da Barragem Pedreira, a montante e a jusante, estabelecendo a tendência da qualidade da massa líquida acumulada por meio do estudo da estrutura, função e padrão de variação dos principais parâmetros ambientais que têm influência direta sobre o funcionamento e a produtividade do ecossistema, de forma a permitir e antever alterações, fazer prognósticos e obter informações capazes de orientar a tomada de decisão sobre intervenções estruturais ou não-estruturais que se façam necessárias, em tempo hábil.

O programa avalia eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, além do aporte de dejetos de animais, dentre outras atividades.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº 2557, referente ao programa e, acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

Item 2.40 - *Comprovar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, o atendimento às recomendações do Parecer Técnico 002/18/EQA/IEO, com ajuste da frequência das amostragens e inclusão das medições de vazão para determinação da carga de nutrientes contribuinte ao reservatório.*

Item 4.7 - *Apresentar, no âmbito do Plano de Gestão Ambiental de Operação, relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos e do Programa de Recuperação da Qualidade das Águas das bacias dos rios Camanducaia e Jaguari, contemplando as eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas e o cronograma de atividades para o próximo período.*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Responsável Técnica	Bióloga	CRBio: 06912-01
Josefa Oliveira dos Santos	Elaboração do Relatório Técnico	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ:04265303
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Elaboração do Relatório Técnico	Bióloga	CRBio:109405/01-D
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Elaboração do Relatório Técnico e Amostragem de Macrófitas Aquáticas	Bióloga	CRBio: 082208/01
Renan Guimarães Mazuchi	Elaboração do Relatório Técnico	Engenheiro Ambiental	CREA: 5069786318

Quadro 1 – Equipe técnica.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS

4.1 Atendimentos 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 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Realizar o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos	Em Atendimento	Foram realizadas 5 campanhas de monitoramento das águas superficiais e sedimentos
Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual	Em Atendimento	Além da campanha preliminar, foram realizadas 5 campanhas de monitoramento das águas superficiais e sedimentos que, ao final da implantação do empreendimento, permitirá fazer está caracterização
Acompanhar a evolução dos níveis tróficos	Em Atendimento	Além da campanha preliminar, foram realizadas 5 campanhas de monitoramento das águas superficiais e sedimentos que permitem acompanhar a evolução no níveis tróficos
Registrar de forma sistemática os resultados obtidos	Em Atendimento	Os resultados das campanhas vêm sendo registrados e comparados entre si
Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.	Em Atendimento	Durante as campanhas caso haja alterações anormais nos parâmetros analisados será dado o alerta para eventual interferência exógena
Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório	N/A	Até o momento não foram detectados eventos que demandem tais providências
Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos	N/A	Providências para fase de operação
Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório	N/A	Providências para fase de enchimento e de operação

Quadro 2 - Atendimento aos objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS		
Meta	Status	Justificativa
Realização de campanhas de monitoramento periódicas para avaliação da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos na AID e ADA da barragem	Em atendimento	Vêm sendo realizadas campanhas bimestrais de monitoramento

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS	
Indicadores	Status
Parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos	As campanhas realizadas no período deste relatório quadrimestral indicaram que os parâmetros, em grande parte, se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela CONAMA 357/05 e demais órgãos reguladores.
Resoluções CONAMA 357/05 e 454/12, Decisão de Diretoria da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB nº 112/2013/E e Portaria de Consolidação N°. 5	Atende aos padrões de qualidade
Índice da Qualidade da Água – IQA:	
Rio Jaguari	Bom
Córrego Entre Montes	Bom
Afluente do rio Jaguari	Bom
Índice do Estado Trófico – IET:	
Rio Jaguari	Oligo a mesotrófico
Córrego Entre Montes	Oligotrófico
Afluente do rio Jaguari	Oligotrófico

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores - Histórico

- 1ª Campanha de Amostragem Preliminar de água e sedimento realizada em 10/04/2018 para obtenção de valores de referência sem intervenção das obras no rio Jaguari. A Campanha Preliminar atestou boa qualidade da água para o Rio Jaguari para abastecimento público após tratamento convencional, merece atenção o afluente do Rio Jaguari, represado em área particular, cujas águas já mostram

indícios de poluição por compostos orgânicos e aporte de matéria fecal, provavelmente de origem animal. A qualidade dos sedimentos também apresenta boa qualidade dos sedimentos, merecendo atenção o afluente do Rio Jaguari, em função do fósforo total, cromo total e níquel.

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Sedimentos– Julho-2018;
- Após análise da CETESB dos resultados da Campanha Preliminar – 1ª Campanha de Amostragem de água (10/04/18) juntamente com o Plano de Trabalho (08/18) foi emitido o Parecer Técnico N.002/2018/EQA/IEO: Licença Ambiental Instalação – Barragens Pedreira - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos
- 2ª Campanha de Amostragem de água e sedimento realizada em 01 a 04 de outubro de 2018 para obtenção de valores de referência sem intervenção das obras no rio Jaguari. Os resultados obtidos nesta campanha comprovaram a boa qualidade da água no Rio Jaguari, com os resultados dos indicadores monitorados para água e sedimento na presente campanha são similares aos da coleta anteriores.
- 3ª Campanha de Amostragem de Água realizada em 07 e 08 de fevereiro de 2019 para continuidade do monitoramento dos parâmetros da qualidade de água, tendo em vista o início das obras da Barragem. Os resultados obtidos nesta campanha comprovaram a boa qualidade da água no Rio Jaguari, com os resultados dos indicadores monitorados para água na presente campanha são similares aos da coleta anteriores.
- 4ª Campanha de Amostragem de Água realizada em 23 e 24 de abril de 2019 para continuidade do monitoramento dos parâmetros da qualidade de água durante o período de obras.
- Foi protocolado na CETESB em 12 de junho 2019, o 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento das Condicionantes da Licença de Instalação nº 2557 e implantação dos programas previsto no Plano Básico Ambiental do empreendimento.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

No período de maio a agosto de 2019 foram realizadas duas campanhas (junho e agosto) para monitorar a qualidade das águas superficiais e sedimentos do rio Jaguari e afluentes, córrego Entre-Montes, na margem direita, e córrego Caracol, na margem esquerda. Para a execução destas atividades foram avaliadas as condicionantes emitidas no Parecer Técnico 002/18/EQA/IEO e Parecer Técnico 468/18/IE.

A frequência de amostragens foi ajustada segundo as exigências dos pareceres técnicos supracitados, passando a realizar amostras bimestrais nos pontos solicitados. As medições de vazão nos pontos P04 e P07 objetivam determinar as cargas de nutrientes contribuintes no reservatório, entretanto, no quadrimestre em tela, o acesso ao ponto P07, localizado em propriedade particular, não foi permitido, não tendo sido realizadas as amostragens. O P07 situa-se em barragem particular de afluente da margem esquerda do rio Jaguari, que contribuirá para a formação do futuro reservatório, motivo pelo qual pode influenciar a qualidade das águas. Contudo, a vazão é reduzida, indicando pouca contribuição dessas águas ao rio Jaguari.

Nas ocasiões em que o P07 foi avaliado, as principais alterações verificadas nesse corpo hídrico (valores elevados de cor verdadeira, fósforo total e coliformes termotolerantes, por exemplo) foram atribuídas principalmente a sua dinâmica lântica e aos usos do entorno, que é composto basicamente por pastagens, não tendo sido observados reflexos diretos no rio Jaguari nos pontos P02 e P03, que se encontram à jusante da contribuição do afluente.

Nesse sentido, entende-se que a ausência de amostragem no ponto P07 nas duas últimas campanhas de monitoramento não prejudicou diretamente a avaliação da qualidade ambiental do rio Jaguari, que formará o corpo do futuro reservatório da Barragem Pedreira.

A **Figura 1** a seguir apresenta a localização dos sete (7) pontos pré-estabelecidos para coleta de amostras e monitoramento da Barragem Pedreira.

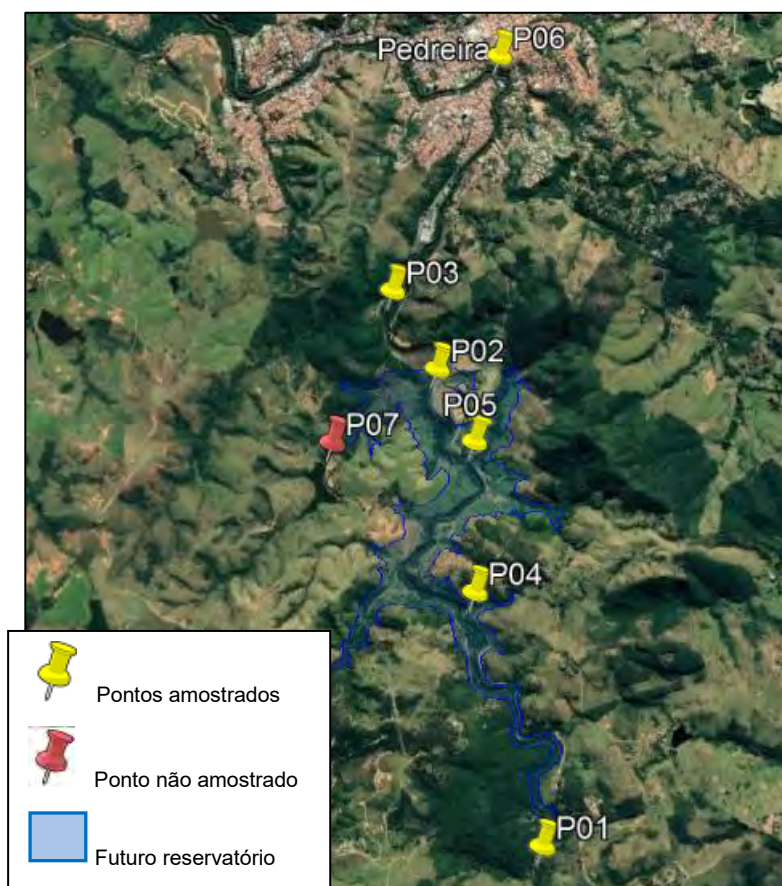


Figura 1 - Localização dos Pontos de Monitoramento - Barragem Pedreira.

4.3.1. 4ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

O 4º Relatório de Monitoramento, referente à 4ª campanha de amostragem (realizada em abril/2019), foi emitido no mês de maio de 2019.

Na quarta campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira, realizada na etapa atual de implantação do empreendimento, na transição do período chuvoso para o período seco (abril/2019), os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2, padrão similar ao verificado nas amostragens anteriores. Nas análises de qualidade das águas superficiais realizadas em abril de 2019 foram detectadas desconformidades pontuais do limite legal apenas para oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido.

O fósforo ocorreu em conformidade com os padrões legais em toda a extensão do rio Jaguari, conforme também verificado no monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira. Observa-se que os compostos nitrogenados e os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO mantiveram-se em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, o que indica baixo nível de poluição orgânica nos ambientes amostrados.

De forma similar, o índice de coliformes termotolerantes identificado foi reduzido na maior parte da malha amostral na quarta campanha (abril/2019), com exceção do ponto de captação da cidade de Pedreira (P06). O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira.

Considerando a série de metais e semimetais avaliados nas águas, destaca-se que arsênio total, cádmio total, cobre dissolvido, cromo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação do método analítico em nenhum dos pontos monitorados em abril de 2019.

Dentre os metais que ocorreram em níveis quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem (alumínio dissolvido, chumbo total, ferro dissolvido, manganês total e zinco total), apenas ferro dissolvido ultrapassou o valor estabelecido na Resolução CONAMA 357/05, o que é geralmente resultante do aporte de solos e da ressuspensão de sedimentos. Observa-se que dos metais avaliados em P06 como indicativos de padrões de potabilidade, apenas bário possui limite pela Resolução Conama 357/05, ocorrendo em conformidade. Nesse sentido, observa-se que o teor de trihalometanos totais também atendeu às diretrizes da Portaria de Consolidação nº5.

Na quarta campanha de monitoramento (abril/2019), também foram avaliados os compostos orgânicos fenóis totais e surfactantes, que podem acarretar eventualmente toxicidade à biota aquática e problemas no âmbito do abastecimento público. Observa-se que esses compostos ocorreram em concentrações reduzidas, inferiores ao limite de quantificação do método analítico, estando, portanto, em consonância com os valores estipulados pela Resolução CONAMA 357/05.

O Índice de Qualidade da Água – IQA corrobora o baixo nível de poluição orgânica na amostral, uma vez que os resultados variaram entre a condição Boa e Ótima em todos os

pontos de amostragem. Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a, apontaram classificação Oligotrófica em todos os trechos amostrados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Na quarta campanha, os ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia* indicaram toxicidade crônica em apenas duas amostras em relação ao controle de laboratório. Esse efeito foi identificado na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída) nos pontos P05 e P03 do rio Jaguari, enquanto que, nos demais locais, não foi observado efeito tóxico.

O 4º Relatório da Campanha de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos da Barragem Pedreira, é apresentado na íntegra no **ANEXO 0322-01-AS-RPA-0002.01-PMQASS**.

4.3.2. 5ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

A 5ª Campanha de Amostragem de Água para o monitoramento da qualidade das águas e de sedimentos foi realizada nos dias 18 e 19 de junho de 2019 e o 5º Relatório de Monitoramento foi emitido no mês de julho/2019.

Apresentam-se a seguir os registros fotográficos das atividades de amostragem de água nos pontos indicados no programa.



Foto 1 - Ponto 01 de coleta - Rio Jaguari (19/06/2019).

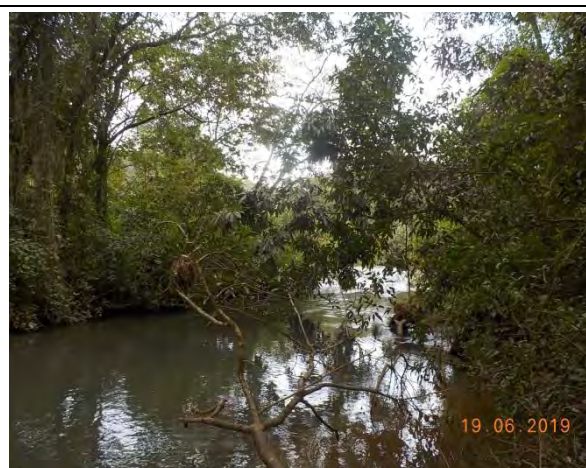


Foto 2 - Ponto 02 de coleta - Rio Jaguari.

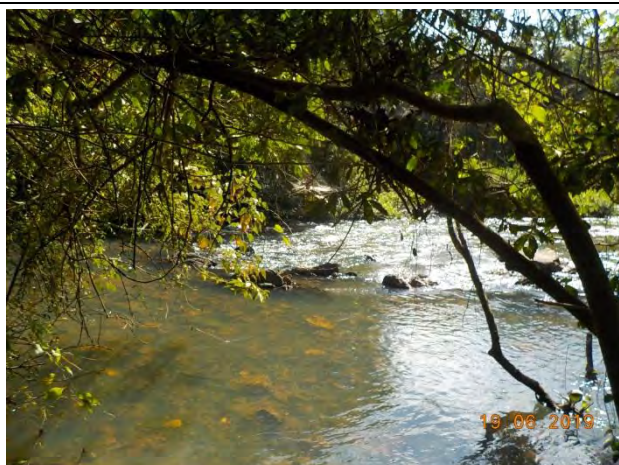


Foto 3 - Ponto 03 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari (19/06/2019).

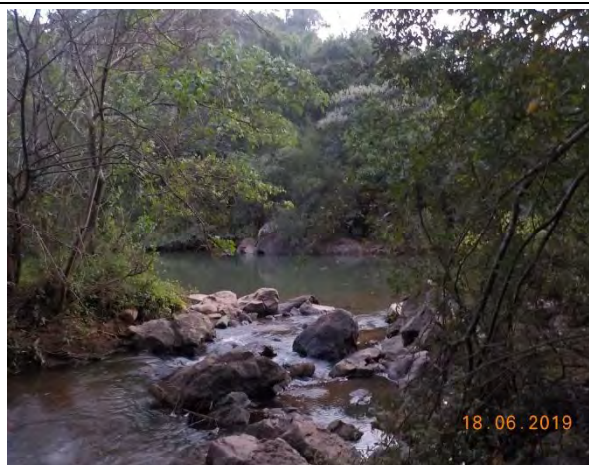


Foto 4 - Ponto 04 de coleta - Córrego Entre-Montes.



Foto 5 - Ponto 05 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 6 - Ponto 06 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 7 - Medição de parâmetros físico-químicos.



Foto 8 - Medição de parâmetros físico-químicos (19/06/2019).

**Foto 9** – Coleta com Garrafa Vandorf (19/06/2019).**Foto 10** – Armazenamento de coleta

Na quinta (5ª) campanha, objeto do presente relatório, realizada no período seco (junho/2019), os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos limites de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2, padrão similar ao verificado nas amostragens anteriores.

O fósforo ocorreu em conformidade com os padrões legais em toda a extensão do rio Jaguari, conforme também verificado no monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira, e no córrego Entre-Montes. Observa-se que os compostos nitrogenados e os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO mantiveram-se em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, o que indica baixo nível de poluição orgânica nos ambientes amostrados. Contudo, foram verificados níveis desconformes de oxigênio dissolvido em todos os pontos, o que constitui um resultado atípico na malha amostral.

O índice de coliformes termotolerantes esteve em conformidade na maior parte dos pontos de coleta na quinta campanha (junho/2019), com exceção do ponto de captação da cidade de Pedreira (P06). O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira.

Considerando a série de metais e semimetais avaliados nas águas, destaca-se que arsênio total, cádmio total, chumbo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação do método analítico em nenhum dos pontos monitorados em junho de 2019.

Dentre os metais que ocorreram em níveis quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem (alumínio dissolvido, cobre dissolvido, cromo total, ferro dissolvido, manganês total e zinco total), apenas alumínio e ferro dissolvido ultrapassaram o valor estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. Esse padrão é geralmente resultante do aporte de solos e da ressuspensão de sedimentos.

Também foram avaliados os compostos orgânicos fenóis totais e surfactantes, que podem acarretar eventualmente toxicidade à biota aquática e problemas no âmbito do abastecimento público. Observa-se que esses compostos ocorreram em concentrações reduzidas, inferiores ao limite de quantificação do método analítico, estando, portanto, em consonância com os valores estipulados pela Resolução CONAMA 357/05.

O Índice de Qualidade da Água – IQA corrobora o baixo nível de poluição orgânica na amostral, uma vez que os resultados variaram entre a condição Boa e Ótima em todos os pontos de amostragem na última campanha (junho/2019). De forma similar, o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, calculado para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira, também indicou Boa qualidade (IAP = 53). Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a, apontaram classificação predominantemente Mesotrófica nos trechos amostrados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Os ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia* indicaram toxicidade crônica em relação ao controle de laboratório apenas no ponto P03, situado no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório. Esse efeito foi identificado na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída), enquanto que, nos demais locais, não foi observado efeito tóxico.

O 5º Relatório da Campanha de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos da Barragem Pedreira, é apresentado na íntegra no **ANEXO 0322-01-AS-RPA-0002.02-PMQASS**.

4.3.3 6ª Campanha de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

A 6ª Campanha de Amostragem de água foi realizada nos dias 12, 13 e 14 de agosto de 2019, e o 6ª Relatório de Monitoramento será emitido em setembro de 2019.

Apresentam-se a seguir o registro fotográfico das atividades e procedimentos de coleta nos pontos indicados no programa.



Foto 11 - Ponto 01 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 12 - Ponto 02 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari (13/08/2019).

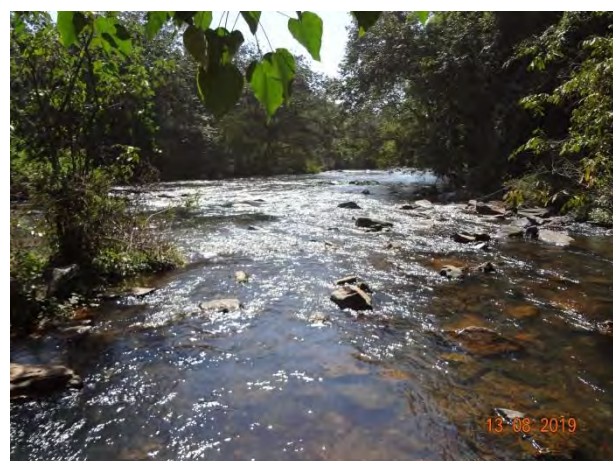


Foto 13 - Ponto 03 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 14 - Ponto 04 de coleta para amostragem de água no Córrego Entre-Montes.



Foto 15 - Ponto 05 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 16 - Ponto 06 de coleta para amostragem de água no Rio Jaguari.



Foto 17 - Medição de parâmetros físico-químicos com sonda multiparâmetros



Foto 18 - Coleta de amostra de água.

4.4 Evolução dos principais indicadores

Até o momento foram realizadas seis campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira: a primeira e a segunda efetuadas na etapa prévia à implantação do empreendimento (abril/2018 e outubro/2018), e a terceira (fevereiro/2019), quarta (abril/2019), quinta (junho/2019) e sexta (agosto/2019), na fase de implantação, correspondendo a diferentes períodos hidrológicos, sendo que os resultados da sexta campanha estão em fase de análises técnicas e laboratoriais.

De forma geral, os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela

Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2. No período monitorado, os parâmetros que ocorreram em níveis desconformes foram apenas a cor verdadeira e a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, na primeira campanha (abril/2018); o manganês total, na terceira amostragem (fevereiro/2019); o alumínio dissolvido, na quinta campanha (junho/2019), além dos coliformes termotolerantes e do ferro dissolvido, na totalidade das coletas.

O fósforo total ocorreu em desconformidade na maior parte das amostras, com exceção das duas coletas mais recentes (abril e junho/2019), porém essas amostragens corresponderam às únicas com níveis reduzidos de oxigênio dissolvido.

Nesse sentido, a primeira campanha, realizada em etapa anterior ao início das obras, apresentou o maior número de variáveis não conformes, indicando que as interferências verificadas não são relacionadas ao empreendimento e refletem exclusivamente as variações naturais e os usos da água e do solo existentes nas bacias de drenagem.

A maioria dos parâmetros mencionados ocorreu em níveis acima do padrão legal pontualmente, segundo apresentado no **Quadro 5**, no qual constam os respectivos percentuais de não conformidade em cada campanha, tendo como base os pontos da malha amostral. Constitui principal exceção o ferro dissolvido, que ocorreu em concentração superior ao limite legal em 100% dos locais amostrados, na maior parte das campanhas. O oxigênio dissolvido também apresentou desconformidade em 100% das amostras, porém, apenas na última coleta em junho/2019.

Os dados do ensaio de ecotoxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* apresentaram efeitos tóxicos na série de campanhas realizadas, com maior percentual de não conformidade na terceira amostragem (fevereiro/2019). Contudo, considerando que não foram identificadas desconformidades para contaminantes que pudessem causar feitos adversos à biota na avaliação da qualidade da água, é possível que esse padrão não seja diretamente associado aos parâmetros analisados ou seja resultado da sinergia de elementos detectados em baixas concentrações no ambiente.

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMQASS

Parâmetros	Unid	VMP	C1		C2		C3		C4		C5	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Físico-Químicos												
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	29%	P06/P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	5	15%	P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	29%	P04/P07	14%	P07	14%	P07	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	-	-	-	-	-	-	16,70%	P06	100%	P01/P05/ P02/P03/ P06/P04
Bacteriológicos												
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100m L	1.000	29%	P04/P07	29%	P05,P06	29%	P06 e P04	16,70%	P06	16,70%	P06
Metais												
Alumínio Dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,70%	P04
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	100%	P01/P05/ P02/P03/ P06/P04/ P07	14%	P04	71%	P01/P05/ P02/P06/ P04	100%	P01/P05/ P02/P03/ P06/P04	100%	P01/P05/ P02/P03/ P06/P04
Manganês Total	mg/L	0,1	-	-	-	-	14%	P07	-	-	-	-
Ecotoxicológico												
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	%	Aus. de efeito tóxico	14%	P05	43%	P02/P03/ P07	100%	P01/P05/ P02/P03/ P06/P04/ P07	33,30%	P05/ P03	16,70%	P03

Quadro 5 - Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).

No **Quadro 6** durante as campanhas de monitoramento realizadas no rio Jaguari e em seus afluentes. Esse indicador aponta que os ambientes monitorados apresentam qualidade Ótima ou Boa, o que representa baixo nível de poluição orgânica na série de campanhas realizadas.

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, que considera o IQA e a presença de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica da água, foi calculado no ponto de captação do abastecimento de Pedreira (P06) no rio Jaguari, na segunda, na terceira e na quinta campanha (outubro/2018, fevereiro e junho/2019) e também indicou Boa qualidade nesse local em todas as amostragens, conforme apresentado no **Quadro 7**.

No geral, o nível de trofia dos ambientes avaliados, calculado por meio do Índice de Estado Trófico – IET, apresentado no **Quadro 8**, tende a se manter entre os estados Oligotrófico e Mesotrófico no rio Jaguari, enquanto nos afluentes desse rio o resultado variou de acordo com o período de amostragem, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), que oscilou de Ultraoligotrófico a Eutrófico. Em comparação com os demais pontos, o afluente represado do rio Jaguari (P07) apresentou maior nível de trofia, com resultados na faixa entre Mesotrófico a Supereutrófico.

Na primeira campanha (abril/2018), o IET foi baseado apenas na concentração de fósforo total e apontou maior estado trófico em relação às demais coletas. Nas amostragens seguintes (outubro/2018, fevereiro/2019, abril/2019 e junho/2019), esse indicador foi baseado na concentração de fósforo total e de clorofila-a, sendo a menor trofia verificada em outubro de 2018 e abril de 2019, para a maioria dos pontos de amostragem.

No geral, os dados obtidos até o momento no âmbito deste monitoramento indicam boa qualidade das águas nos corpos hídricos na área da Barragem Pedreira. A maior parte dos parâmetros avaliados não se alterou em relação ao padrão observado na etapa prévia à do empreendimento, permitindo inferir que as obras não impactaram os corpos hídricos implantação em análise. Observa-se também que não foi verificada distinção relevante entre os dados obtidos no período seco e chuvoso, assim como na transição entre esses períodos, o que pode ser influenciado pela ausência de chuvas nas 24 horas antecedentes em todas as amostragens.

Campanhas	Períodos	Etapas do empreendimento	IQA/Classificação														
			Rio Jaguari											Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
			P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07		
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	73	Bom	89	Ótimo	72	Bom	68	Bom	64	Bom	52	Bom	55	Bom
C2	out/18	Transição	Início da implantação	79	Bom	66	Bom	78	Bom	79	Bom	61	Bom	76	Bom	81	Ótimo
C3	fev/19	Chuvoso	Implantação	75	Bom	75	Bom	88	Ótimo	70	Bom	59	Bom	62	Bom	73	Bom
C4	abr/19	Transição	Implantação	77	Bom	72	Bom	72	Bom	72	Bom	58	Bom	70	Bom	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	71	Bom	65	Bom	63	Bom	62	Bom	54	Bom	60	Bom	-	-

(-) Análise não realizada.

Quadro 6 - Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).

Campanhas	Períodos	Etapas do empreendimento	IAP/Classificação		
			Rio Jaguari		
			P06		
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	-	-
C2	out/18	Transição	Início da implantação	59	Bom
C3	mar/19	Chuvoso	Implantação	58	Bom
C4	abril/19	Transição	Implantação	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	53	Bom

(-) Análise não realizada.

Quadro 7 - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).

Campanhas	Período	Etapa do empreendimento	IET/Classificação														
			Rio Jaguari											Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
			P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07		
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	54	Mesotrófico	55	Mesotrófico	52	Oligotrófico	55	Mesotrófico	57	Mesotrófico	60	Eutrófico	64	Supereutrófico
C2	out/18	Transição	Início da implantação	49	Oligotrófico	50	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	42	Ultraoligotrófico	58	Mesotrófico
C3	fev/19	Chuvoso	Implantação	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	53	Mesotrófico	51	Oligotrófico	59	Mesotrófico	59	Mesotrófico
C4	abr/19	Transição	Implantação	52	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	49	Oligotrófico	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	53	Mesotrófico	53	Mesotrófico	54	Mesotrófico	52	Oligotrófico	53	Mesotrófico	58	Mesotrófico	-	-

(-) Análise não realizada.

Quadro 8 - Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1ª a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).

4.5 Planejamento das Próximas Atividades

As campanhas de amostragem são bimestrais, conforme cronograma. Desta forma está previsto para o 3º quadrimestre as seguintes atividades:

- Setembro/2019, a apresentação do 6º relatório de Monitoramento referente à 6ª Campanha de Amostragem;
- Outubro/2019, a realização da 7ª Campanha de Amostragem;
- Novembro/2019 a apresentação do 7º relatório de Monitoramento referente à 7ª Campanha de Amostragem;
- Dezembro/2019, a realização da 8ª Campanha de Amostragem.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas deste Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.

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
Campanhas de Monitoramento na fase de obras - 1ª fase												
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 9 – Cronograma das atividades – Ano 1.

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
Campanhas de Monitoramento na fase de obras - 1ª fase												
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 10 – Cronograma das atividades – Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Campanhas de Monitoramento na fase de obras - 1ª fase						
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

PREVISTO

REALIZADO

Quadro 11 – Cronograma das atividades – Ano 3.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMQASS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMQASS

0322-01-AS-RQS-0002-R05-PMQASS



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMQASS.

4º Relatório de Monitoramento
Barragem Pedreira
PEDREIRA E CAMPINAS

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Objetivos.....	5
3. Referencial Metodológico.....	6
4. Resultados Obtidos.....	16
5. Evolução dos Principais Indicadores.....	59
6. Considerações Finais.....	65
7. Equipe Técnica.....	67
8. Cronograma de Atividades.....	68
9. Referências Bibliográficas.....	69
10. Anexos.....	72
Anexo I – Relatórios de Ensaio da Qualidade das Águas Superficiais.....	73
Anexo II – Medição de Vazão.....	74

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na quarta campanha (4ªC) do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira, projetada no rio Jaguari, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Essa amostragem foi conduzida entre os dias 23 e 24 de abril de 2019, na transição do período chuvoso para o período seco, estando associada à fase de implantação do empreendimento.

A primeira campanha deste monitoramento (1ªC) foi realizada no dia 10 de abril de 2018, no período seco, na fase prévia à implantação do empreendimento, enquanto a segunda (2ªC) ocorreu entre os dias 01 e 04 de outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, no início da implantação. A partir da terceira campanha (3ªC), realizada entre os dias 07 e 08 de fevereiro de 2019, no período chuvoso, as amostragens correspondem à implantação do empreendimento, conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

Quadro 1.1. Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira.

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1ªC	10/04/2018	Seco	Pré-implantação
2ªC	01 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Início da implantação
3ªC	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4ªC	22 a 24/04/2019	Transição chuvoso/seco	Implantação

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSORCIO HIDROSTUDIO-TEMAG & DAEE, 2015), que instruiu a emissão da Licença Ambiental Prévia (LP) nº 2513, seguindo as diretrizes do Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 01/16/IE/ID. De acordo com o EIA, o projeto em tela compreende uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagens, pois diminuirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema.

A implantação da Barragem Pedreira no rio Jaguari formará um reservatório com superfície da ordem de 2,2 km², nos municípios de Pedreira (margem direita) e Campinas (margem esquerda), permitindo uma vazão regularizada de 7,45 m³/s.

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba. De acordo com a subdivisão do território brasileiro estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH n° 32/2003, essa bacia compõe o grupo de mananciais pertencentes à Região Hidrográfica do Paraná e integra, no estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Ugrhi 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí – PCJ.

O rio Jaguari, que é formador do Piracicaba, nasce ao sul do território mineiro e entra no estado de São Paulo, atravessando inicialmente o município de Vargem. Em território paulista, esse rio contribui para a formação da represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. A montante do futuro reservatório, o rio Jaguari também forma a Pequena Central Hidrelétrica - PCH do Jaguari e, no município de Pedreira, encontra-se implantado nesse rio outro reservatório para a geração de energia elétrica (PCH do Macaco Branco).

A jusante da barragem projetada, o rio Jaguari encontra o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e segue seu curso até a confluência com o rio Atibaia, em Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3) e os resultados obtidos (item 4) na terceira campanha, além de um comparativo com as amostragens anteriores (item 5) e as considerações finais (item 6). Ao final do documento consta também a equipe técnica (item 7) e o cronograma de atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste monitoramento (item 8).

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos tem como principais objetivos:

- Realizar o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos, tendo como indicadores parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos;
- Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual, incluindo amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado, nos braços tributários e nos pontos de captação da futura barragem;
- Acompanhar a evolução dos níveis tróficos e de comprometimento da qualidade das águas do reservatório;
- Registrar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pelas legislações vigentes;
- Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, o aporte de dejetos de animais, entre outras fontes de poluição existentes na respectiva bacia hidrográfica;
- Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório;
- Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos;
- Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório.

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos foram orientados pelas diretrizes do Plano Básico Ambiental – PBA e pelo Parecer Técnico nº 01/16/IE/ID da CETESB.

Conforme citado, a primeira campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos foi realizada no dia 10 de abril de 2018, no início do período seco. Os resultados obtidos nesta amostragem foram apresentados à CETESB (AMBIENTE BRASIL, 2018), tendo em vista o atendimento da exigência 2.8 da LP nº 2513.

Em 23 de outubro de 2018, a CETESB emitiu o Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO, no qual consta a avaliação da primeira campanha de caracterização da qualidade das águas e dos sedimentos e o detalhamento do programa citado. A partir dos resultados obtidos, foram recomendados os seguintes ajustes no referido programa, a serem incorporados na emissão da Licença Ambiental de Instalação:

a) Ajustar a frequência de amostragem do compartimento sedimento, uma vez que esse compartimento é muito mais estável do que a coluna d'água. Deverão ser realizadas mais duas amostragens de sedimento: uma com a última campanha de água do período de acompanhamento das obras e outra com a última campanha de água após o enchimento do reservatório;

b) Realizar a medição de vazão nos dois afluentes - P04 (córrego Entre Montes) e P07 (barragem particular), nas próximas campanhas, de forma a quantificar as cargas desses contribuintes para o futuro reservatório.

Assim, levando em conta que a segunda campanha de amostragem foi realizada anteriormente à emissão deste documento, a coleta de água e dos sedimentos ocorrida entre os dias 01 a 04 de outubro de 2018 seguiu as diretrizes previstas inicialmente no Plano Básico Ambiental. A partir da terceira campanha, realizada entre 07 e 08 de fevereiro de 2019, foram adotadas as recomendações listadas no Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO e no Parecer Técnico nº 468/18/IE, emitido pela CETESB em 26/12/2018, que se refere à análise da solicitação de Licença Ambiental de Instalação – LI nº 2557, emitida em 28/12/2018.

Na sequência, consta a caracterização da rede de amostragem (item 3.1) e os procedimentos de coleta e análise, incluindo os indicadores adotados na interpretação dos resultados deste de monitoramento (item 3.2).

3.1 Rede de amostragem

A malha amostral definida para a avaliação da qualidade da água e dos sedimentos na área da Barragem Pedreira compreendeu um total de sete pontos de coleta, denominados P01 a P07, dos quais cinco estão localizados no rio Jaguari, um deles posicionado em seu afluente da margem direita - córrego Entre Montes (P04) e outro em barragem particular na margem esquerda (P07). Com exceção deste último, que forma um ambiente lântico, os demais são representativos de sistemas lóticos. Na presente campanha, porém, não foi possível realizar amostragem na barragem particular (P07), pois o proprietário não permitiu o acesso da equipe de coleta.

Os pontos selecionados foram baseados na mesma rede de amostragem considerada no diagnóstico ambiental apresentado no EIA, acrescidos do ponto de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira (P06), em atendimento ao Parecer Técnico da CETESB 01/16/IE/ID, e do ponto em barragem particular (P07), conforme solicitação do Parecer Técnico Municipal de Campinas nº 169/2015-I. Observa-se que o ponto P06 do presente programa coincide com o ponto JAGR02200 da rede de monitoramento da CETESB e substitui o ponto P06 (PCH do Jaguari), anteriormente avaliado no âmbito do EIA.

Conforme indicado anteriormente, a partir da terceira campanha (fevereiro/2019) foram realizadas medições de vazão nos pontos P04 (córrego Entre Montes) e P07 (barragem particular) para a quantificar as cargas de fósforo afluentes ao reservatório, em atendimento ao Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO. Na barragem (P07), essa medição foi realizada em uma canalização de saída de água (Zona 23, N 7.480.026, E 303.826), apenas na terceira campanha, devido à impossibilidade de acesso na última amostragem (abril/2019). Nesse corpo hídrico (P07), durante a terceira campanha, o ponto de coleta da qualidade das águas e do sedimento foi deslocado em cerca de 200 m a jusante em relação às coordenadas originais, a fim de realizar a coleta nas proximidades do local de medição de vazão.

O **Quadro 3.1-1** e a **Figura 3.1-1** apresentam os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, com suas respectivas localizações, ordenadas de montante para jusante no sistema hídrico.

Quadro 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K)**	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.725	305.546
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.032	304.882
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.696	304.693
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.362	304.380
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.537	305.230
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.769	304.961
P07***	Afluente do rio Jaguari	Barragem Particular	7.479.973	303.764

Legenda: * Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200).** Coordenadas em SIRGAS 2000.***Ponto não amostrado na quarta campanha (abril/2019), devido ao acesso negado da equipe ao local de coleta.

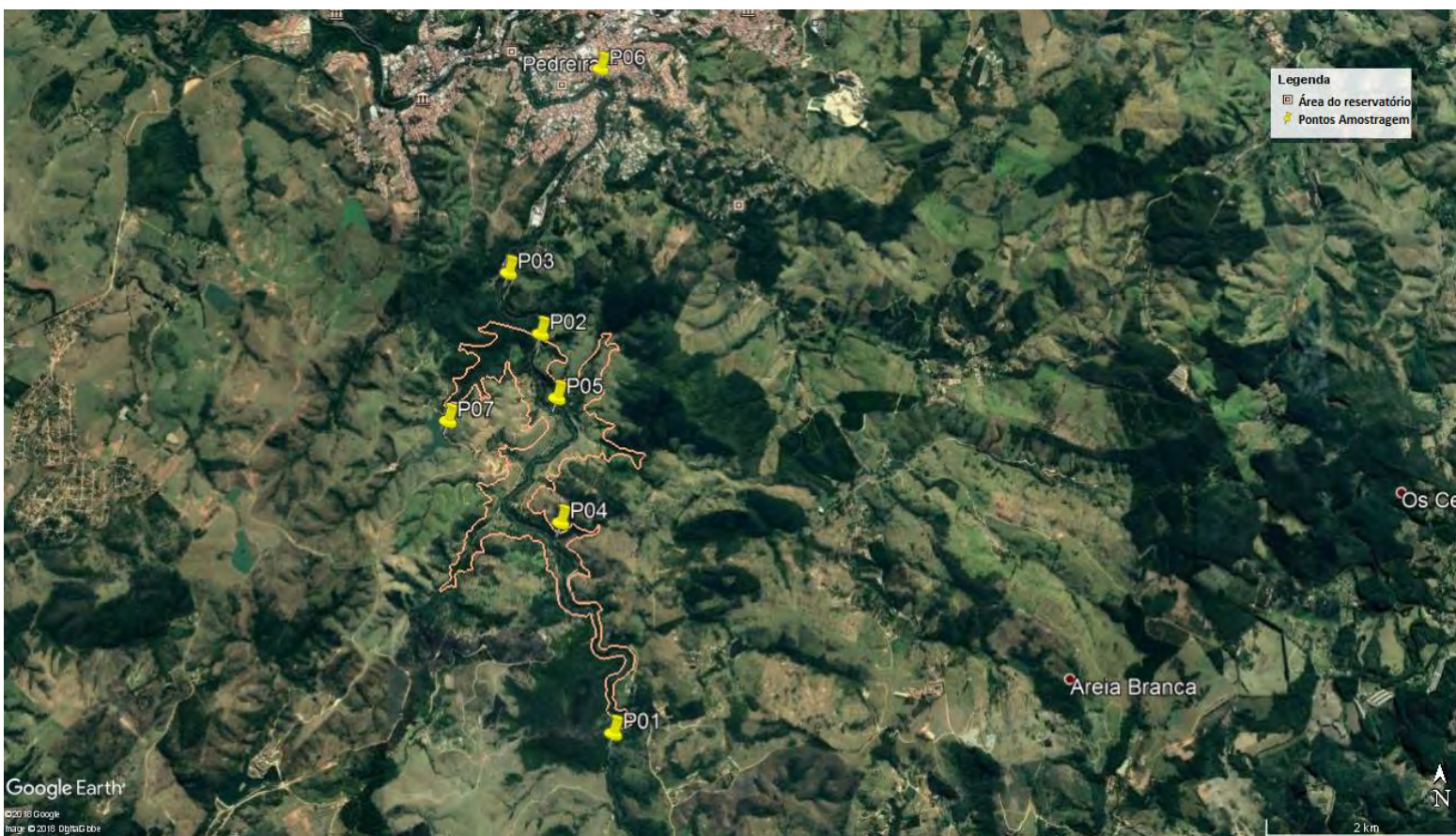


Figura 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

3.2. Procedimentos de Coleta e Análise

As coletas e as análises das amostras foram realizadas sob a responsabilidade da empresa Bioagri Ambiental Ltda, com supervisão da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda, sendo os ensaios de ecotoxicidade encaminhados a laboratórios subcontratados. Todos os laboratórios envolvidos são acreditados segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – Cgcre do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

3.2.1. Qualidade das Águas Superficiais

Com o objetivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais dos corpos hídricos monitorados, realizou-se uma série de análises físico-químicas, biológicas e bacteriológicas, incluindo metais e semimetais, compostos orgânicos e ensaios de ecotoxicidade crônica com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*, tendo como base a Resolução CONAMA 357/05. No **Quadro 3.2-1** consta a listagem dos parâmetros analisados, com a respectiva unidade, o Limite de Quantificação (L.Q.) e a metodologia analítica adotada.

Cabe indicar que, a partir da segunda campanha, foram efetuados alguns ensaios exclusivamente no ponto P06, na captação do abastecimento de Pedreira, a fim de calcular o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, listados no quadro a seguir. Especificamente nesta campanha não foi realizado o cálculo do IAP, pois o parâmetro densidade de células de cianobactérias, que compõe esse índice, possui frequência de amostragem quadrimestral, segundo o PBA.

Quadro 3.2.1-1. Parâmetros Selecionados para a Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Físico-Químicos			
Alcalinidade Total	mg/L	5	SMWW 2320 B
Carbono Orgânico Total #	mg/L	1	SMWW 5310 B e C
Cianeto Livre	mg/L	0.001	ASTM D 7511-12
Cloreto Total	mg/L	0.5	EPA 300.0 e 300.1
Cloro Residual Livre #	mg/L	0.01	POP PA 010
Condutividade Elétrica *	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	SMWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	3	SMWW 5210 B

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Demanda Química de Oxigênio - DQO	mg/L	5	SMWW 5220 D
Dureza Total	mg/L	5	SMWW 2340 B
Fluoreto Total	mg/L	0.05	EPA 300.0 e 300.1
Fósforo Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Nitrato (como N)	mg/L	0.1	EPA 300.0 e 300.1
Nitrito (como N)	mg/L	0.02	EPA 300.0 e 300.1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0.1	SMWW 4500 NH3-E
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0.1	SMWW 4500 Norg C, NH3 E
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	0.1	SMWW 4500 Norg C, NH3 E
Nitrogênio Total	mg/L	-	SMWW 4500 Norg C, NH3 E
Óleos e Graxas	-	-	SMWW 5520 B
Oxigênio Dissolvido *	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
pH *	-	2 a 12	SMWW Part 4500H+B
Potencial Redox *	mV	1	SMWW Part 2580B
Salinidade *	‰	0.1	SMWW Part 2520B
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	SMWW 2540 A, B, C, D e E
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	SMWW 2540 A, B, C, D e E
Sólidos Totais	mg/L	-	SMWW 2540 A, B, C, D e E
Sulfato Total	mg/L	0.5	EPA 300.0 e 300.1
Turbidez	UNT	0.1	SMWW 2130 B
Biológicos e Bacteriológicos			
Clorofila-a	µg/L	1	SMWW 10200 H
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100 mL	100	SMEWW 9223 A e B
Coliformes Totais	NMP/100 mL	100	SMWW 9223 B
Metais e Semimetais			
Alumínio Dissolvido	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Alumínio Total #	mg/L	0.005	SMWW 3125 B
Arsênio Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Bário #	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Cádmio Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Chumbo Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Cobre Dissolvido	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Cobre Total #	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Cromo Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Ferro Dissolvido	mg/L	0.005	SMWW 3125 B
Ferro Total #	mg/L	0.01	SMWW 3125 B
Manganês Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Mercúrio Total	mg/L	0.0001	SMWW 3125 B
Níquel Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Potássio #	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Sódio #	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Zinco Total	mg/L	0.001	SMWW 3125 B
Compostos Orgânicos			
Fenóis Totais	µg/L	0.1	EPA 8270 D
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0.2	POP PA 023
Trihalometanos Totais #	mg/L	0.004	EPA 8260 C
Ecotoxicológico			
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	%	-	ABNT NBR 13373:2017

Legenda: * Parâmetros medidos em campo. # Parâmetros exclusivos no ponto P06.

Previamente à tomada de amostras, foram anotadas em cada ponto de coleta as seguintes informações relevantes sobre os corpos d'água avaliados e as condições predominantes do entorno, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos: identificação do ponto com os códigos adotados pelo projeto, localização geográfica com GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo durante a coleta, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas, largura aproximada do corpo d'água e estágio de preservação da mata ciliar, além do registro fotográfico.

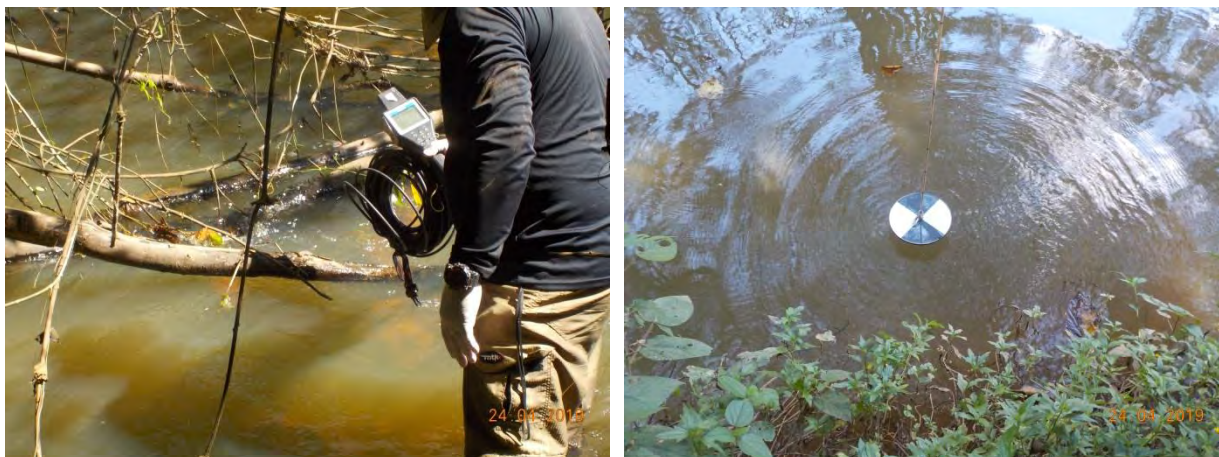
Os trabalhos de campo incluíram ainda medições diretas para determinação das seguintes variáveis: temperatura do ar (termômetro), temperatura da água, pH, condutividade, potencial redox, salinidade e oxigênio dissolvido - OD (sonda multiparâmetros marca Horiba, modelo U52), profundidade e transparência (disco de Secchi dotado de trena).

Os equipamentos utilizados em campo foram devidamente calibrados em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificados com padrões rastreáveis de forma a garantir a precisão e a exatidão dos dados obtidos. Nas **Fotos 3.2.1-1 a 3.2.1-3** são ilustrados alguns dos procedimentos de campo.

A coleta de água foi realizada com base nos métodos propostos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* - SMEWW – 22ª edição (APHA, 2012) e pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011).

Em cada ponto amostral, coletaram-se amostras na superfície, que foram posteriormente transferidas para frascos específicos para cada tipo de análise. As amostras foram acondicionadas e mantidas refrigeradas durante o transporte até o laboratório da

empresa Bioagri Ambiental Ltda. No **Anexo I** constam os relatórios de ensaio da qualidade da água.



Fotos 3.2.1-1 e 3.2.1-2. Medição in Situ com Sonda Multiparâmetros e Aferição da Transparência com Disco de Secchi.



Fotos 3.2.1-3. Armazenamento de Amostra de Água.

Em laboratório, as análises seguiram as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA et al., 2012), pela *United State Environmental Protection Agency – EPA* (1992; 1996; 2007 e 2014), pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2016), e pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM, 2015), além dos protocolos internos do laboratório, conforme detalhado anteriormente no **Quadro 3.2.1-1**.

- **Análise dos Dados**

Para avaliação dos resultados obtidos nos pontos amostrados, os dados foram consolidados em gráficos de barras, comparando-se com os valores determinados pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2.

Nas representações gráficas, a linha vermelha indica o VMP - valor máximo permitido de acordo com essa legislação e a ausência de barras significa valores abaixo do respectivo Limite de Quantificação do Método Analítico (L.Q.). Para oxigênio dissolvido (OD) e pH, as barras indicam o valor mínimo e a faixa limite permitidos pela referida Resolução, respectivamente.

Na avaliação dos resultados, foram considerados, quando pertinentes, os parâmetros da Portaria de Consolidação nº5, que aborda o controle da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Utilizou-se ainda o Índice de Qualidade da Água – IQA e o Índice de Estado Trófico (IET) da CETESB (2018), detalhados a seguir:

— **Índice de Qualidade da Água - IQA**

O IQA incorpora nove parâmetros considerados de maior relevância para a qualidade da água: temperatura da amostra, pH, Oxigênio Dissolvido - OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Os valores de IQA apontam o grau de poluição orgânica no ambiente aquático gerado principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos no ambiente sem o adequado tratamento. Os resultados desse indicador oscilam entre 0 e 100, sendo expressos em cinco categorias: Ótimo ($79 < IQA \leq 100$), Bom ($51 < IQA \leq 79$), Regular ($36 < IQA \leq 51$), Ruim ($19 < IQA \leq 36$) e Péssimo ($IQA \leq 19$).

— **Índice de Estado Trófico - IET**

O Índice de Estado Trófico (IET) leva em consideração os dados relativos à clorofila-a e ao fósforo total, tendo por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia e apontar o nível de enriquecimento das águas com nutrientes, processo que interfere diretamente no crescimento do fitoplâncton e de macrófitas aquáticas. Os resultados desse indicador são classificados nas categorias: Ultraoligotrófico ($IET \leq 47$), Oligotrófico ($47 < IET \leq 52$), Mesotrófico ($52 < IET \leq 59$), Eutrófico ($59 < IET \leq 63$), Supereutrófico ($63 < IET \leq 67$) e Hipereutrófico ($IET > 67$).

No presente relatório, adotaram-se para comparação os dados obtidos nas campanhas anteriores deste monitoramento, compreendendo o período pré-obras e a fase de implantação do empreendimento, sendo os principais resultados sintetizados no **item 5**. Consultaram-se também as informações mais recentes disponibilizadas pela CETESB do ponto JAGR02200, na captação do SAEE, conforme citado, para o qual foram realizadas

seis campanhas bimestrais nos meses de janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro de 2017, que correspondem aos dados mais recentes publicados (CETESB, 2018).

3.2.2. Estimativa de Cargas com Base nas Vazões

As cargas afluentes ao futuro reservatório foram estimadas por meio da multiplicação dos valores de vazão e de fósforo total, os quais foram obtidos no córrego Entre-Montes (P04), na última amostragem.

Para a seleção das metodologias dos trabalhos de medição de vazão, considerou-se a dimensão de cada curso d'água, incluindo largura, profundidade e velocidade de corrente, sendo adotado o método convencional de medição de descarga líquida, com utilização de um molinete fluviométrico. No **Anexo II** consta o detalhamento das medições realizadas e os resultados obtidos.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Na sequência, é apresentada a caracterização dos corpos hídricos avaliados e os resultados das análises das águas e dos sedimentos, tendo como base os dados obtidos na quarta campanha, realizada em abril de 2019.

4.1 Caracterização dos Pontos de Amostragem

A síntese das medições locais é descrita no **Quadro 4.1-1**. No momento da coleta, o tempo permaneceu bom, não sendo registrada a ocorrência de chuvas no período de 24 horas antecedentes as amostragens. A temperatura do ar oscilou entre 25,6°C (P01) e 30,5°C (P06) e a temperatura da água entre 23,74°C (P03) e 26,86°C (P04), influenciadas pelo horário de coleta e pelo grau de sombreamento dos corpos hídricos.

Quadro 4.1-1. Registros de campo e medições *in situ* – Barragem Pedreira – 3°C (Fevereiro/19).

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
	P01	P05	P02	P03	P06	P04
Data da Coleta	24/04/2019	24/04/2019	24/04/2019	24/04/2019	24/04/2019	23/04/2019
Hora da Coleta	09h30	10h20	11h00	11h30	12h10	15h00
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mata Ciliar	Preservada	Alterada	Preservada	Preservada	Parcialmente alterada	Alterada
Temperatura do Ar (°C)	25,6	26,3	29,6	30,1	30,5	29,8
Temperatura da Água (°C)	24,26	24,08	24,71	23,74	25,1	26,86
Largura Aproximada (m)	18	15	20	25	23	4
Profundidade (m)	1,5	1,1	0,3	0,3	1,2	0,3
Transparência (m)	0,5	0,4	Total	Total	0,4	Total

A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta.

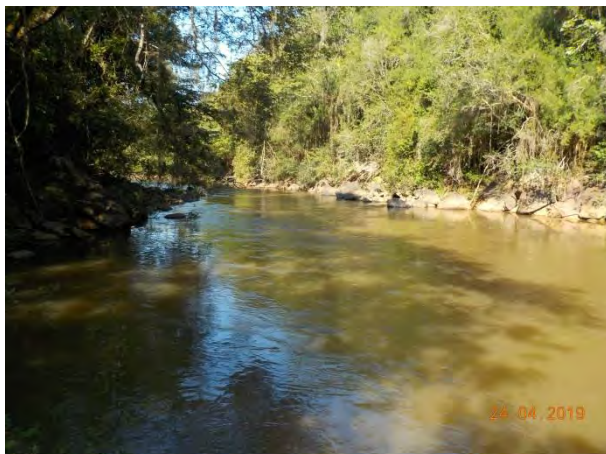
— **Rio Jaguari (pontos P01, P05, P02, P03, e P06)**

Este rio foi amostrado em cinco pontos estrategicamente distribuídos de montante para jusante: no trecho entre a PCH do Jaguari e o futuro reservatório Pedreira (P01); no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05); próximo à futura barragem (P02); a jusante do futuro reservatório (P03); e no ponto de captação do abastecimento de Pedreira (P06), ilustrados nas **Fotos 4.1-1 a 4.1-10**.

O rio Jaguari é formado em vale encaixado, contendo inúmeras manchas com remanescentes de vegetação nativa dispersas entre os núcleos rurais, que representam a principal ocupação do entorno dos pontos amostrados, com exceção da captação para abastecimento público de Pedreira (P06), inserida em plena área urbana deste município. No geral, a mata ciliar nos trechos amostrados se encontra relativamente preservada.

A largura estimada nos pontos amostrados no rio Jaguari variou entre 15 m (P05) e 25 m (P03). Os locais mais rasos foram verificados nas proximidades da futura barragem (P02) e a jusante do reservatório a ser formado (P03), que registraram 0,3 m, e transparência total. Nos demais pontos, a profundidade foi equivalente a 1,5 m (P01), 1,1 m (P05) e 1,2 m (P06), com transparência de 0,5 m (P01) e 0,4 m (P05 e P06).

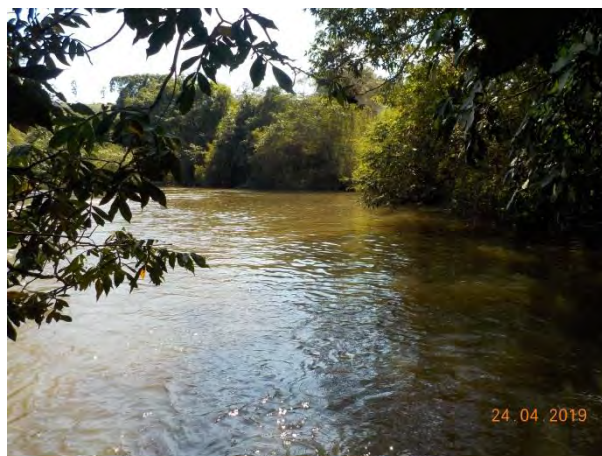
No curso do rio Jaguari se observam inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas, o que favorece a oxigenação de suas águas, conforme ilustra as **Fotos 4.1-5 a 4.1-8**.



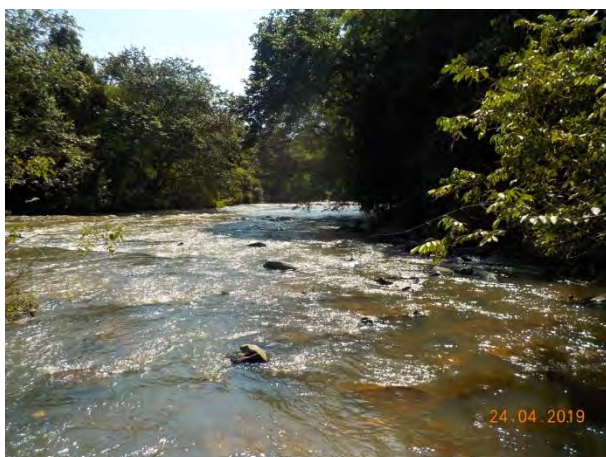
Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 - Rio Jaguari, a Montante do Futuro Reservatório, com Destaque para a Mata Ciliar Preservada.



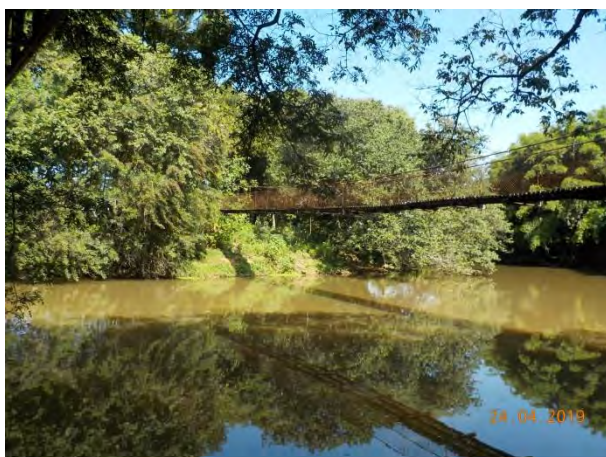
Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P05 - Rio Jaguari, no Corpo Principal do Futuro Reservatório.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P02 - Rio Jaguari, Próximo à Futura Barragem, em Trecho de Corredeira.



Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P03 - Rio Jaguari, a Jusante do Reservatório Projetado.

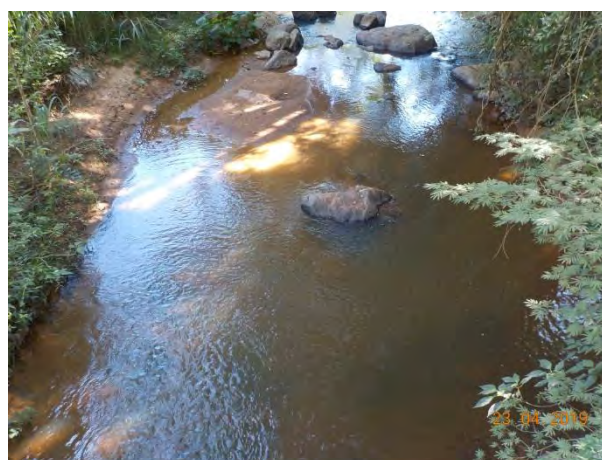


Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P06 - rio Jaguari, na Cidade de Pedreira, na Captação de Água para Abastecimento.

— **Córrego Entre-Montes (ponto P04)**

O córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do rio Jaguari, constitui um dos principais braços formadores do futuro reservatório de Pedreira (**Fotos 4.1-11 e 4.1-12**). A mata ciliar tende a ser mais preservada na margem direita em relação à margem esquerda, na qual há predomínio de propriedades rurais.

No segmento amostrado, próximo à foz, as águas são veiculadas em leito conformado em substrato rochoso. Durante a amostragem, registrou-se no ponto P04 largura estimada em 4 m, profundidade em torno de 0,3 m e transparência total.



Fotos 4.1-11 e 4.1-12. Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em Trecho de Mata Ciliar Alterada.

4.2. Qualidade das Águas Superficiais

No **Quadro 4.2-1** são descritos os resultados das análises de laboratório e das medições em campo dos parâmetros de qualidade das águas obtidos na quarta campanha de amostragem do projeto da Barragem Pedreira (abril/2019).

Conforme citado, os dados foram comparados aos valores máximos permitidos (VMP) que constam da Resolução CONAMA 357/05, para águas doces classes 2. Os resultados destacados em vermelho referem-se às concentrações que ultrapassaram os limites estabelecidos por esse dispositivo legal.

Quadro 4.2-1. Resultados das Análises da Qualidade das Águas Superficiais - Barragem Pedreira – 4ªC (Abril/19).

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Físico-Químicos									
Alcalinidade Total	mg/L	5	-	25,5	25,5	21,9	23,2	21,9	29
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	-	-	-	-	-	5,7	-
Cianeto Livre	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	0,002	0,002	< 0,001	0,002	0,001
Cloreto Total	mg/L	0,5	250	5,51	5,73	5,78	5,78	5,64	2,13
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	< 0,01	-
Condutividade Elétrica *	µS/cm	1	-	72	71	71	71	74	52
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	75	69,7	71,3	71,8	71,4	71,5	54,2
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	3	5	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Demanda Química de Oxigênio - DQO	mg/L	5	-	8,9	8,2	8,9	8,3	9,3	5,3
Dureza Total	mg/L	5	-	16,8	17,2	16,5	17,2	17,6	13,9
Fluoreto Total	mg/L	0,05	1,4	0,12	0,12	0,14	0,14	0,11	0,13
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	0,041	0,038	0,0394	0,039	0,0436	0,015
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	10	1,2	1,27	1,29	1,28	1,24	< 0,1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	1	0,03	0,03	0,04	< 0,02	< 0,02	0,05
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,5/1,0/2,0/3,7 ⁽²⁾	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	-	0,68	0,71	0,61	0,58	0,64	0,42
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	0,1	-	0,68	0,71	0,61	0,58	0,64	0,52
Nitrogênio Total	mg/L	-	-	1,91	2,01	1,94	1,86	1,88	0,57
Óleos e Graxas	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre- Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	
Oxigênio Dissolvido *	mg/L	1	5	6,93	5,53	5,25	5,12	4,8	5,15
pH *	-	2 a 12	6,0 - 9,0	8,27	8,1	8,16	7,97	8,03	8,05
Potencial Redox *	mV	1	-	278	277	294	304	289	251
Salinidade *	‰	0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	500	53	92	31	64	86	35
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	-	< 5	< 5	12	< 5	< 5	< 5
Sólidos Totais	mg/L	-	-	53	92	43	64	86	35
Sulfato Total	mg/L	0,5	250	3,41	3,43	3,5	3,51	3,58	5,86
Turbidez	UNT	0,1	100	6,99	6,9	6,89	6,85	6,73	5,89
Biológicos e Bacteriológicos									
Clorofila-a	µg/L	1	30	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100 mL	100	1.000	72	222	158	166	10.140	579
Coliformes Totais	NMP/100 mL	100	-	1.986	3.410	4.350	2.880	43.520	5.290
Metais e Semimetais									
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,1	0,0996	0,085	0,0836	0,071	0,0817	0,0398
Alumínio Total	mg/L	0,005	-	-	-	-	-	0,536	-
Arsênio Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Bário	mg/L	0,001	0,7	-	-	-	-	0,0451	-
Cádmio Total	mg/L	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chumbo Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,009	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre- Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Cobre Total	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	0,00175	-
Cromo Total	mg/L	0,001	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,3	1,24	0,752	0,889	0,889	0,827	0,89
Ferro Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	1,51	-
Manganês Total	mg/L	0,001	0,1	0,0483	0,0382	0,0404	0,0351	0,0367	0,0367
Mercúrio Total	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Níquel Total	mg/L	0,001	0,025	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Potássio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	3,84	-
Sódio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	6,36	-
Zinco Total	mg/L	0,001	0,18	< 0,001	0,0017	0,00415	0,00191	0,00491	0,00306
Compostos Orgânicos									
Fenóis Totais	µg/L	0,1	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	-	-	-	-	-	0,00421	-

Legenda: LQ – Limite de quantificação do método analítico. VMP – Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2. Para oxigênio dissolvido e pH, o VMP corresponde ao valor mínimo e à faixa limite estabelecido pela legislação, respectivamente. * Parâmetros medidos em campo. (-) Não se aplica. ⁽¹⁾ O VMP para fósforo total em ambientes lóticos é de 0,1 mg/L e para ambientes lênticos é de 0,03 mg/L. ⁽²⁾ O limite de nitrogênio amoniacal varia conforme o pH (2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5).

Na sequência, descrevem-se os resultados das principais variáveis analisadas na área de influência da Barragem Pedreira, possibilitando estabelecer uma comparação entre os pontos analisados. Nessas representações gráficas, a linha vermelha indica o valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2. Cabe indicar que não foram elaborados gráficos para os parâmetros cujos resultados foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico, em todos os pontos ou na maioria. Para os gráficos apresentados, a ausência de barras também representa valores abaixo do limite de quantificação do método analítico.

Os resultados obtidos, quando pertinentes, foram também comparados aos valores mais recentes registrados no ponto JAGR02200, da rede de monitoramento da CETESB (CETESB, 2018). Conforme citado, este ponto está localizado no rio Jaguari, na captação do SAAE para abastecimento da cidade de Pedreira, em zona urbana e a jusante da futura barragem projetada, sofrendo, portanto, potencial influência pela implantação e operação do empreendimento.

- **Parâmetros Físico-Químicos**

- **Alcalinidade Total**

A alcalinidade total é representada pela presença de íons como bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, que têm característica básica e, portanto, indica a capacidade da água em neutralizar os ácidos. Esse parâmetro não possui padrão estabelecido na Resolução CONAMA 357/05.

Na malha amostral da Barragem Pedreira, os resultados de alcalinidade obtidos na quarta campanha, na transição do período chuvoso para o período seco, mantiveram-se entre 21,9 mg/L (P02 e P06) e 25,5 mg/L (P01 e P05) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04) o valor foi de 29 mg/L, conforme no **Gráfico 4.2-1**.

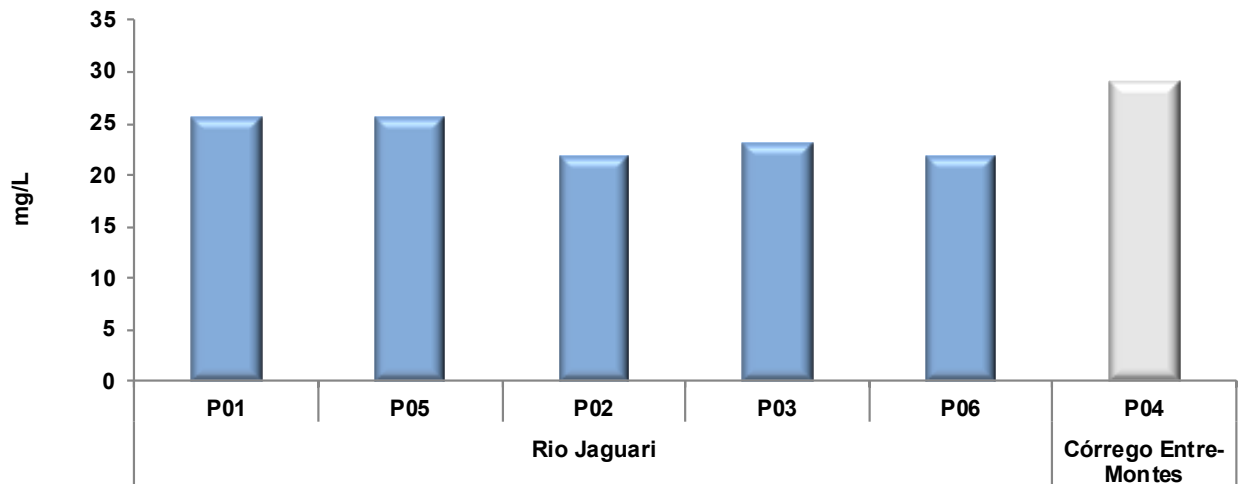


Gráfico 4.2-1 – Alcalinidade Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

— **Cianeto Livre**

Os cianetos podem ser gerados em várias atividades industriais, tais como galvanização e produção de plásticos, sendo considerados tóxicos na forma iônica. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 0,005 mg/L de cianeto livre.

Em toda a rede de amostragem, os níveis de cianeto estiveram em consonância com a legislação vigente. Nos pontos P01 e P03, situados no rio Jaguari, esse parâmetro não atingiu o limite de quantificação do método analítico (<0,001 mg/L). Nos pontos P05, P02 e P06, também situados nesse rio, os valores foram quantificáveis e equivalentes a 0,002 mg/L, enquanto que no córrego Entre-Montes (P04) foi observada uma concentração de 0,001 mg/L de cianeto livre (**Gráfico 4.2-2**).

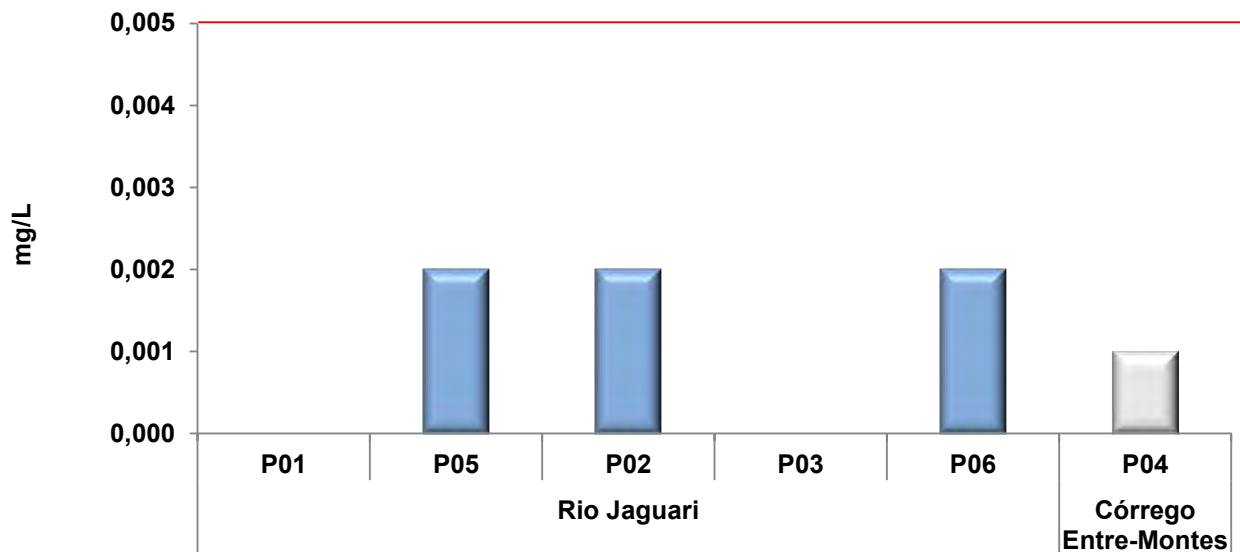


Gráfico 4.2-2 – Cianeto Livre nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,005 mg/L).

— Cloreto Total

O cloreto é um constituinte encontrado geralmente com baixas concentrações em águas naturais, exceto em zonas costeiras e em regiões do semiárido onde são maiores os níveis de evaporação das águas superficiais. Concentrações mais elevadas desse íon constituem indícios de contaminação das águas por esgotos sanitários. A Resolução CONAMA 357/05 determina o valor máximo de 250 mg/L para cloreto em águas doces classe 2.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, foram registrados teores reduzidos de cloreto total na quarta campanha, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), onde os resultados não ultrapassaram 2,13 mg/L. Ao longo do curso do rio Jaguari, a concentração máxima de cloreto foi de 5,78 mg/L (P02 e P03), permanecendo inferior ao limite estipulado pela legislação (**Gráfico 4.2-3**).

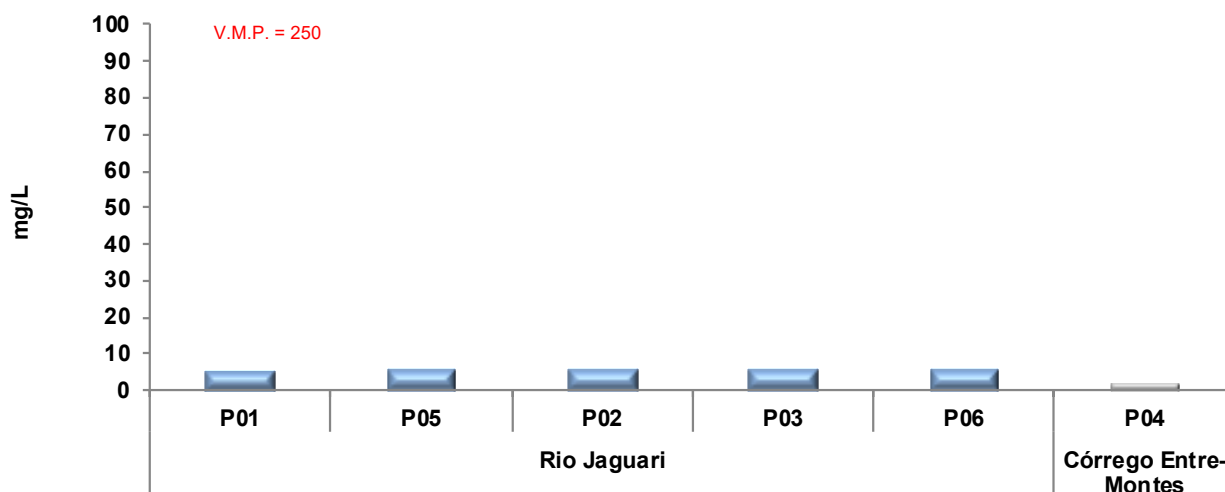


Gráfico 4.2-3 – Cloreto Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Legenda: VMP = Valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg/L) indicado em vermelho no gráfico.

— Condutividade Elétrica

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade do meio aquático em conduzir corrente elétrica em função da concentração dos íons presentes, como cloretos, sendo influenciada pela temperatura e pH. Segundo Esteves (1998), em rios tropicais, os valores de condutividade elétrica estão relacionados com as características geoquímicas da bacia de drenagem e também com as variações sazonais. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados (CETESB, 2017).

Nesta quarta campanha, efetuada na transição do período chuvoso para o período seco (abril/2019), os valores de condutividade ao longo do rio Jaguari oscilaram entre 71 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P05, P02 e P03) e 74 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P06). No córrego Entre-Montes (P04), registrou-se um valor menor, de 52 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (**Gráfico 4.2-4**).

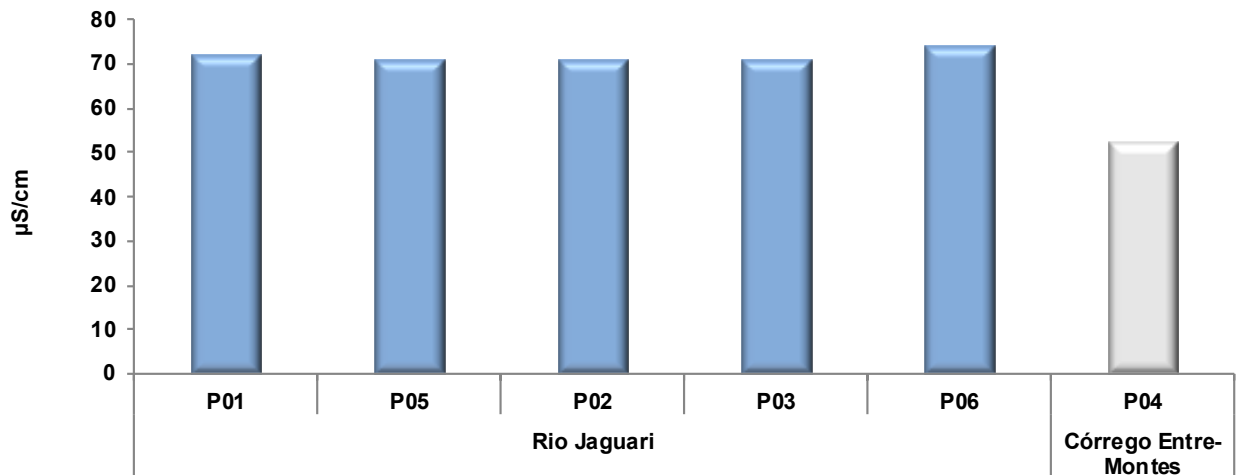


Gráfico 4.2-4 - Condutividade Elétrica nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

— **Cor Verdadeira**

A cor verdadeira das águas deve-se à presença de substâncias em solução, geralmente resultantes da decomposição de restos vegetais, tais como ácidos fúlvicos e húmicos, que conferem aos cursos d'água uma coloração amarelada a marrom, assumindo tonalidade mais escura na presença de compostos de ferro e manganês.

A introdução de sólidos a partir da bacia de drenagem, a ressuspensão dos sedimentos e o desenvolvimento do fitoplâncton, em geral, afetam as propriedades óticas de um corpo d'água através do aumento da cor e também da turbidez. A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 75 mg Pt/L de cor verdadeira para águas doces classe 2.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, os índices de cor verdadeira, nesta quarta campanha, efetuada na etapa de implantação do empreendimento, permaneceram em consonância com o padrão definido pela legislação em todos os pontos avaliados, com máximo de 71,8 mg/L no rio Jaguari (P02) (**Gráfico 4.2-5**). Observa-se que, na primeira amostragem, realizada em abril de 2018, na etapa prévia ao início das obras, foram verificadas ultrapassagens do padrão legal no ponto de captação do rio do Jaguari (P06) e no afluente deste rio (P07), nos quais o índice de cor atingiu igualmente o valor de 121 mg Pt/L.

No monitoramento conduzido pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (JAGR02200), os valores de cor verdadeira permaneceram em conformidade com a legislação na maior parte das amostras analisadas em 2017, com exceção de janeiro, quando se obteve resultado de 97 mg Pt/L, extrapolando o padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 (CETESB, 2017).

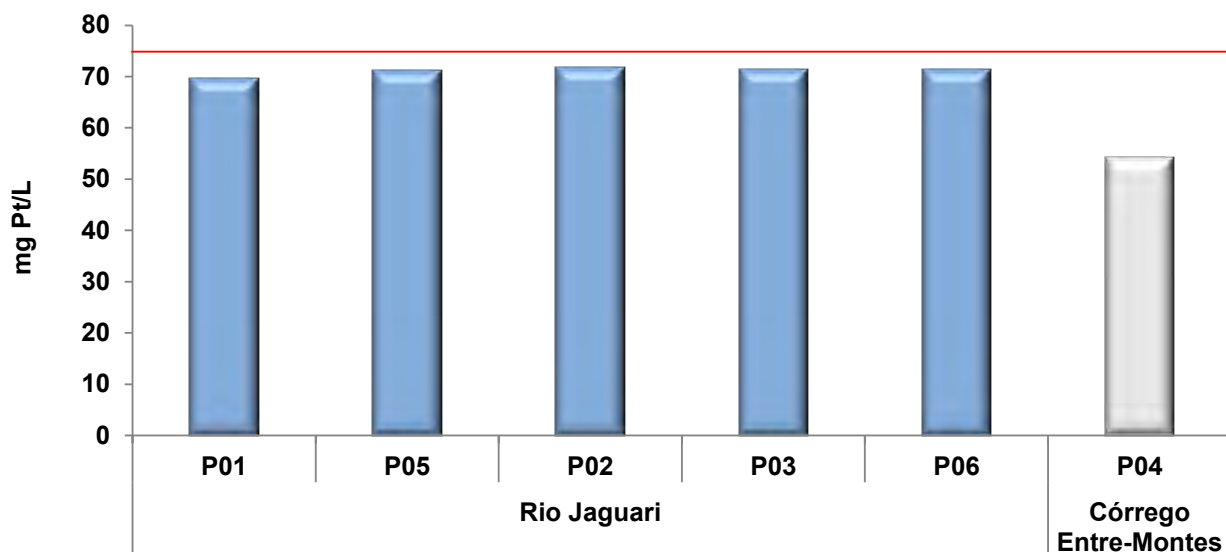


Gráfico 4.2-5 - Cor Verdadeira das Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (75 mg Pt/L).

— Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e Demanda Química de Oxigênio - DQO

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por meio de decomposição biológica aeróbia, formando subprodutos na forma inorgânica estável. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 5 mg/L de DBO.

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica por meio de um agente químico. Como a DBO afere apenas a fração biodegradável, quanto mais esse valor se aproximar da DQO, maior é o potencial de degradação biológica dos compostos presentes em determinada amostra. Não há na Resolução CONAMA 357/05 padrão para esta variável.

Na campanha realizada em abril de 2019, as concentrações de DBO não atingiram o limite de quantificação (LQ) do método analítico (3 mg/L) na totalidade dos pontos amostrados. Os valores de DQO, nesta quarta campanha, oscilaram entre 5,3 mg/L no córrego Entre-Montes (P04) e 9,3 mg/L no rio Jaguari (P06) (**Gráfico 4.2-6**).

Na primeira campanha (abril/2018), realizada na etapa prévia ao início das obras, os resultados de DBO tenderam a ser mais elevados, sobretudo em P06, na captação para abastecimento existente no rio Jaguari, com valor de 5 mg/L, considerado limiar em relação ao padrão legal vigente, e em P07 (afluente do Jaguari), com 19 mg/L, acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, demonstrando acúmulo de compostos

orgânicos nesta represa. Na segunda e na terceira amostragens (outubro/2018 e fevereiro/2019, respectivamente), os valores permaneceram em conformidade com a legislação, assim como verificado na campanha mais recente.

Destaca-se que, no monitoramento realizado pela CETESB, no ponto JAGR02200, situado na captação de Pedreira, o valor de DBO permaneceu abaixo de 2 mg/L na série de amostragens realizadas em 2017.

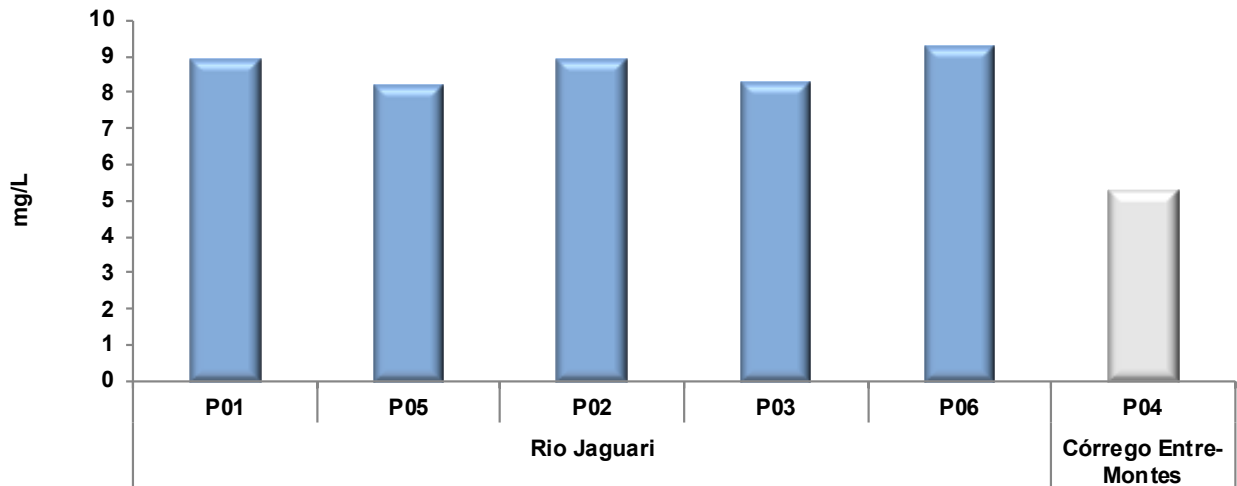


Gráfico 4.2-6 - Demanda Química de Oxigênio - DQO nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

- Dureza Total

A dureza da água é a medida da sua capacidade de precipitar sabão. São quatro os principais compostos que conferem dureza às águas: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, sulfato de cálcio e sulfato de magnésio. As águas tratadas em estações convencionais apresentam dureza geralmente um pouco superior a das águas brutas devido ao uso da cal hidratada (CETESB, 2017).

Na quarta campanha, realizada em abril de 2019, os valores de dureza oscilaram entre 16,5 mg/L (P02) e 17,6 mg/L (P06) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), computou-se resultado relativamente mais reduzido, com 13,9 mg/L (**Gráfico 4.2-7**).

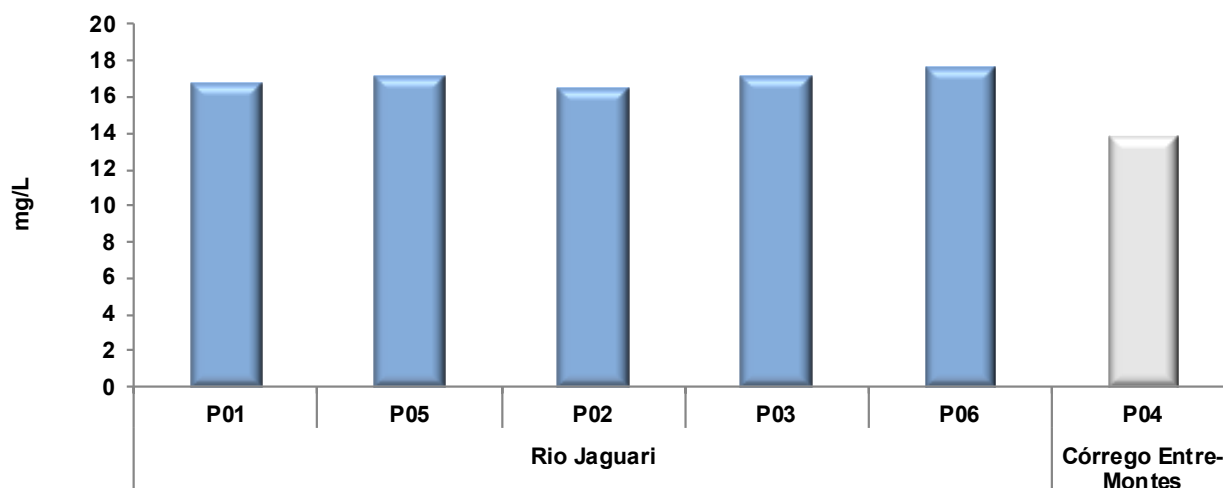


Gráfico 4.2-7- Dureza Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

— **Fluoreto Total**

Fluoreto é a forma iônica do flúor, sendo normalmente encontrado em águas naturais em pequena quantidade, enquanto que concentrações elevadas geralmente estão associadas a fontes subterrâneas. Em locais onde existem minerais ricos em flúor, as águas podem ter concentrações que superam 10 mg/L. Alguns efluentes industriais também descarregam fluoreto nas águas naturais, tais como indústrias de vidro e de fios condutores de eletricidade (CETESB, 2014). A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 1,4 mg/L de fluoreto para águas doces classe 2.

Na rede de amostragem da Barragem Pedreira, todos os resultados desta quarta campanha se mantiveram em consonância com o padrão legal, assim como observado nas amostragens anteriores. O valor máximo obtido foi de 0,14 mg/L, registrado no rio Jaguari (P02 e P03), conforme **Gráfico 4.2-8**.

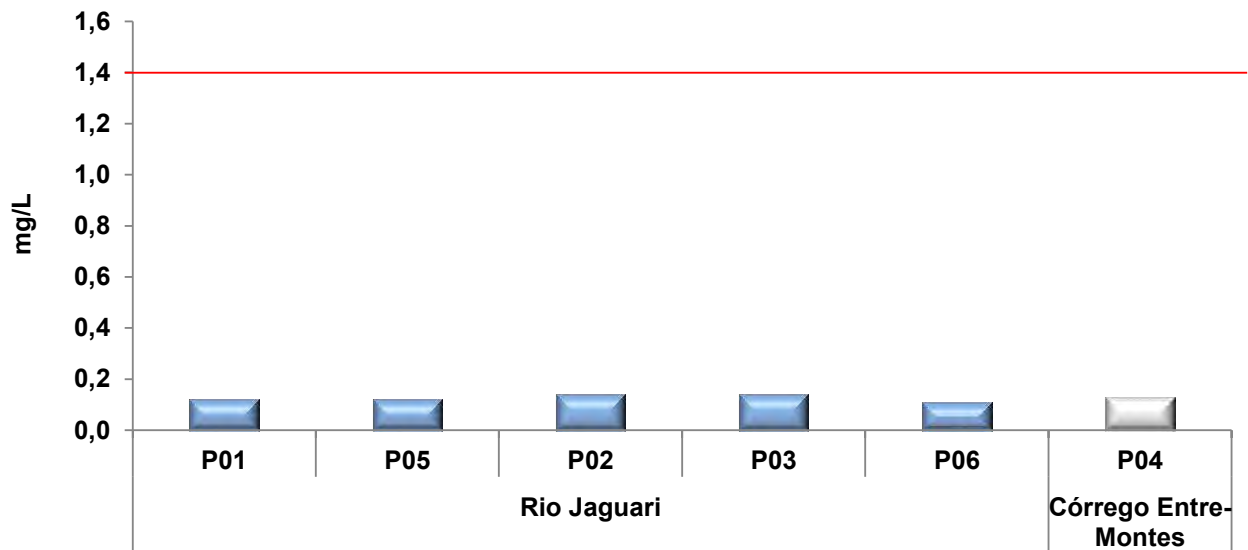


Gráfico 4.2-8 – Fluoreto Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1,4 mg/L).

— Fósforo Total

O fósforo na água apresenta-se principalmente nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. Os ortofosfatos são biodisponíveis e, uma vez assimilados, são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água, passando a ser assimilados pelas algas após sua conversão a ortofosfato, processo executado por bactérias.

Em comparação com outros componentes estruturais dos seres vivos, o fósforo é o menos abundante e em geral o principal fator limitante à produtividade dos sistemas hídricos. As fontes de fósforo nas águas nas áreas urbanas estão associadas principalmente à introdução de esgotos domésticos e industriais, enquanto que nas zonas rurais prevalecem as fontes difusas, associadas aos dejetos de bovinos, de aves, além de fertilizantes agrícolas.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece os limites de fósforo total de 0,03 mg/L (ambiente lântico), 0,050 mg/L (ambiente intermediário) e 0,1 mg/L (ambientes lóticos).

Na quarta campanha, realizada na etapa de implantação, em abril de 2019, foram detectadas concentrações de fósforo total em conformidade com a legislação no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, atingindo nível máximo de 0,0436 mg/L, no ponto de captação de Pedreira (P06) (**Gráfico 4.2-9**).

Nas amostragens anteriores, o afluente do rio Jaguari (P07), que se encontra represado, apresentou valores de fósforo total superiores ao limite estipulado para ambientes

lênticos, com 0,13 mg/L (abril de 2018), 0,0473 mg/L (outubro/2018) e 0,0371 mg/L (fevereiro/2019). Na primeira amostragem, realizada na etapa anterior ao início das obras, a concentração de fósforo total ainda foi superior ao padrão da legislação para ambientes lóticos no córrego Entre-Montes (P04), com 0,14 mg/L.

De acordo com o monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira (JAGR02200), na amostragem de novembro de 2017, foi detectado o máximo de 0,1 mg/L de fósforo total, que é limiar ao padrão legal.

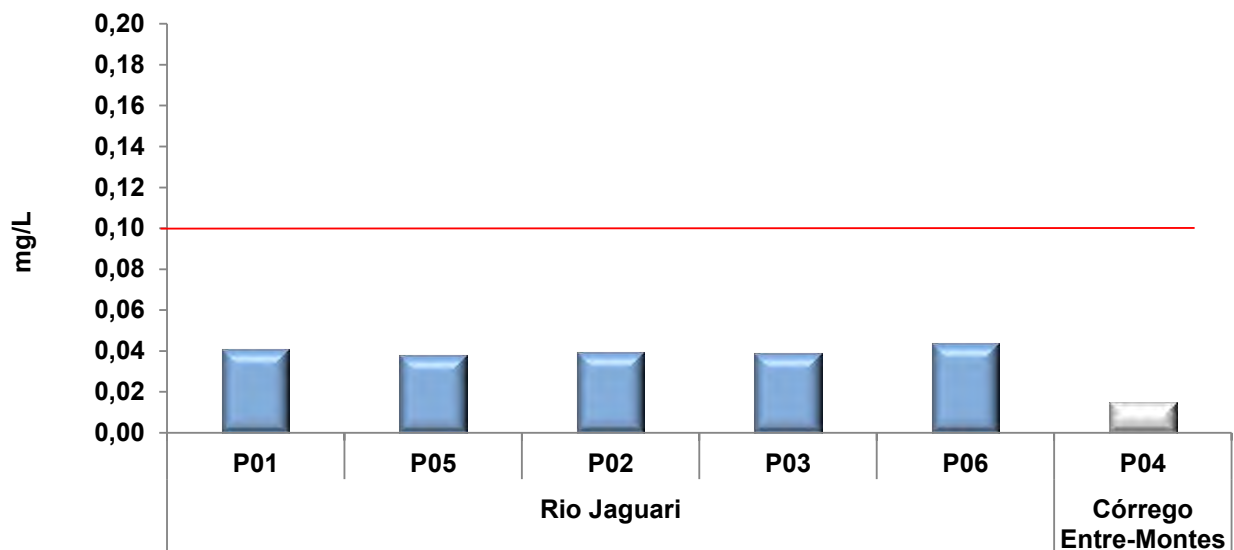


Gráfico 4.2-9 – Fósforo Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira – 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 em ambientes lóticos (0,1mg/L).

Seguindo as recomendações apresentadas no Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO, a partir da terceira campanha (fevereiro/2019) de monitoramento da Barragem Pedreira, foi incluída a avaliação da carga de fósforo no córrego Entre-Montes (P04) e no afluente represado do rio Jaguari (P07), sendo que este último não pode ser amostrado na campanha mais recente, conforme citado anteriormente.

De acordo com o apresentado no **Quadro 4.2-2**, a carga calculada no córrego Entre-Montes nesta última campanha, na transição do período chuvoso para o seco (abril/2019), foi de 0,35 kg P/dia. Esse valor é inferior ao verificado na coleta anterior, realizada no período chuvoso (fevereiro/2019), refletindo principalmente uma redução da concentração de fósforo total observada nesse corpo hídrico entre essas duas amostragens, que passou de 0,0956 mg/L para 0,015 mg/L.

Quadro 4.2-2. Resultados das Cargas de Fósforo no Afluente do Rio Jaguari – Barragem Pedreira – 4°C (Abril/19).

Curso d'Água/ Ponto	Córrego Entre-Montes
	P04
Concentração Fósforo Total (mg/L)	0,015
Vazões (m³/s)	0,27
Carga Fósforo Total (kg P/dia)	0,35

— Série de Nitrogênio

O nitrogênio participa da formação de proteínas no metabolismo dos seres vivos, podendo ser encontrado no meio aquático na forma orgânica (microrganismos, detritos orgânicos) e na forma inorgânica, especialmente amônia, nitrito e nitrato. Os processos de decomposição biológica levam à amonificação do nitrogênio presente nos compostos orgânicos.

Em ambientes bem oxigenados, os produtos amoniacais se convertem rapidamente a nitritos, que são instáveis no ambiente e, em seguida, a nitratos, elementos conservativos facilmente assimilados pelos organismos autótrofos (algas e vegetais em geral).

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico e amoniacal. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como indústrias químicas, frigoríficos e curtumes.

Em águas doces classe 2, a Resolução CONAMA 357/05 estabelece para nitrato o limite de 10 mg/L. Para nitrito, o valor máximo permissível é de 1 mg/L. Os valores máximos de nitrogênio amoniacal variam, segundo esta legislação, de acordo com o pH do ambiente, sendo: 3,7 mg/L para pH inferior a 7,5; até 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; até 1,0 mg/L para pH entre 8,0 a 8,5; e 0,5 mg/L para pH superior a 8,5. Para nitrogênio orgânico e Kjeldahl total não há um padrão legal estipulado.

Na quarta campanha (abril/2019), os teores de nitrato no rio Jaguari oscilaram entre 1,2 mg/L (P01) e 1,29 mg/L (P02), enquanto que no córrego Entre-Montes (P04) foi registrado um valor inferior ao limite de quantificação do método analítico (<0,1 mg/L), conforme **Gráfico 4.2-10**. Essas concentrações de nitrato estão em conformidade com o valor máximo permitido pela legislação, seguindo o padrão das campanhas anteriores (fevereiro/2019, abril e outubro/2018), e são similares aos dados do monitoramento da CETESB (2018) obtidos no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), que apresentou o valor máximo de 2 mg/L em 2017.

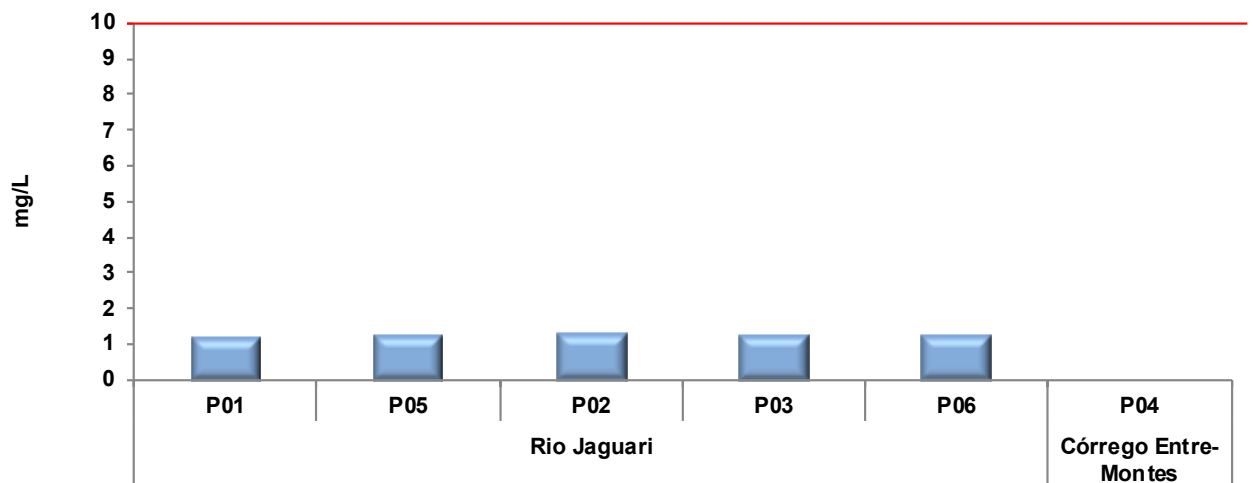


Gráfico 4.2-10 - Nitrato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (10mg /L).

Na quarta campanha na rede amostral da Barragem Pedreira, as concentrações de nitrito permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico (<0,02 mg/L) nos pontos P03 e P06, situados no rio Jaguari. Nos demais pontos desse rio, os valores de nitrito variaram entre 0,03 mg/L (P01 e P05) e 0,04 mg/L (P02), enquanto que no córrego Entre-Montes (P04) a concentração de nitrito foi de 0,05 mg/L, permanecendo compatível com o padrão da Resolução CONAMA 357/05 (**Gráfico 4.2-11**).

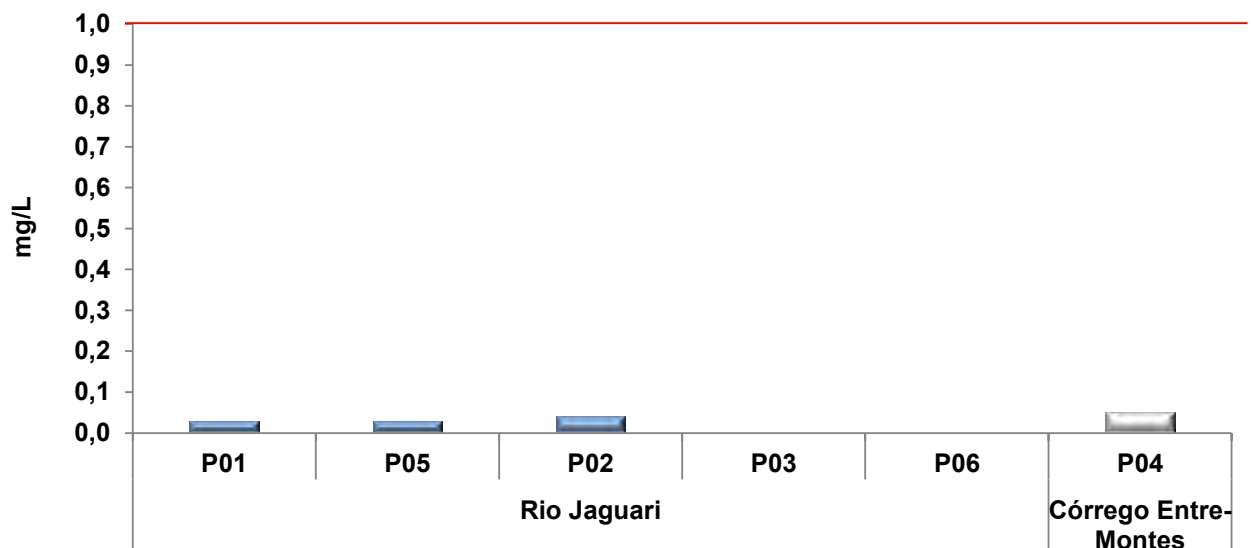


Gráfico 4.2-11 - Nitrito nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1,0 mg /L).

Para nitrogênio amoniacal, a maioria das amostras obtidas na quarta campanha mantiveram resultados inferiores ao limite de quantificação (0,1 mg/L). Foi verificado valor quantificável apenas no córrego Entre-Montes (P04), com 0,1 mg/L, que representa conformidade com o limite legal de acordo com a faixa de pH. No monitoramento conduzido pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), se obteve resultados menores que 0,5 mg/L em todas as amostragens efetuadas em 2017 (CETESB, 2018).

Em relação ao nitrogênio orgânico, as concentrações variaram entre 0,42 mg/L, no córrego Entre-Montes (P04), e 0,71 mg/L, no rio Jaguari (P05), conforme ilustrado no **Gráfico 4.2-12**.

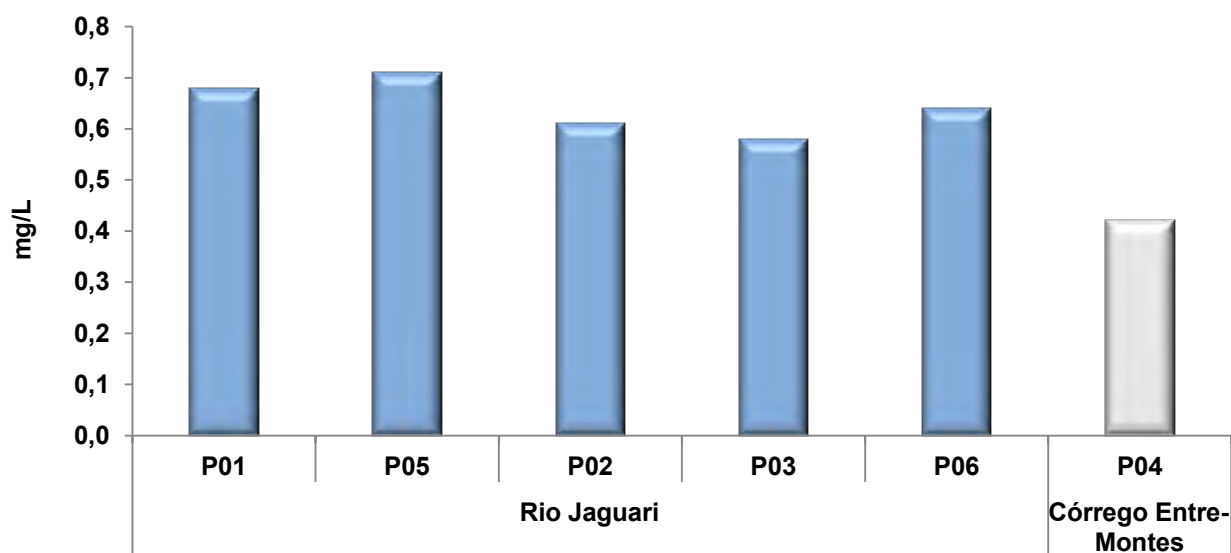


Gráfico 4.2-12 - Nitrogênio Orgânico nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

A soma das frações de nitrogênio orgânico e amoniacal é expressa pelo resultado de nitrogênio Kjeldahl. Considerando que a maioria dos resultados de nitrogênio amoniacal na rede amostral foram inferiores ao limite de quantificação do método (<0,1 mg/L), os valores de nitrogênio Kjeldahl correspondem à fração orgânica, forma preponderante desse composto nos pontos monitorados. No córrego Entre-Montes (P04), que apresentou teor quantificável de nitrogênio amoniacal, obteve-se valor de nitrogênio Kjeldahl de 0,52 mg/L (**Quadro 4.2-1**).

O nitrogênio total representa a soma de todas as frações (Kjeldahl, nitrito e nitrato), servindo de base para o cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA apresentado a seguir. Não há na Resolução CONAMA 357/05 padrão para essa variável.

Na quarta campanha (abril/2019), os valores de nitrogênio total oscilaram de 1,86 mg/L (P03) a 2,01 mg/L (P05) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), contribuinte desse rio,

a soma total de compostos nitrogenados foi relativamente inferior, com 0,57 mg/L (Gráfico 4.2-13).

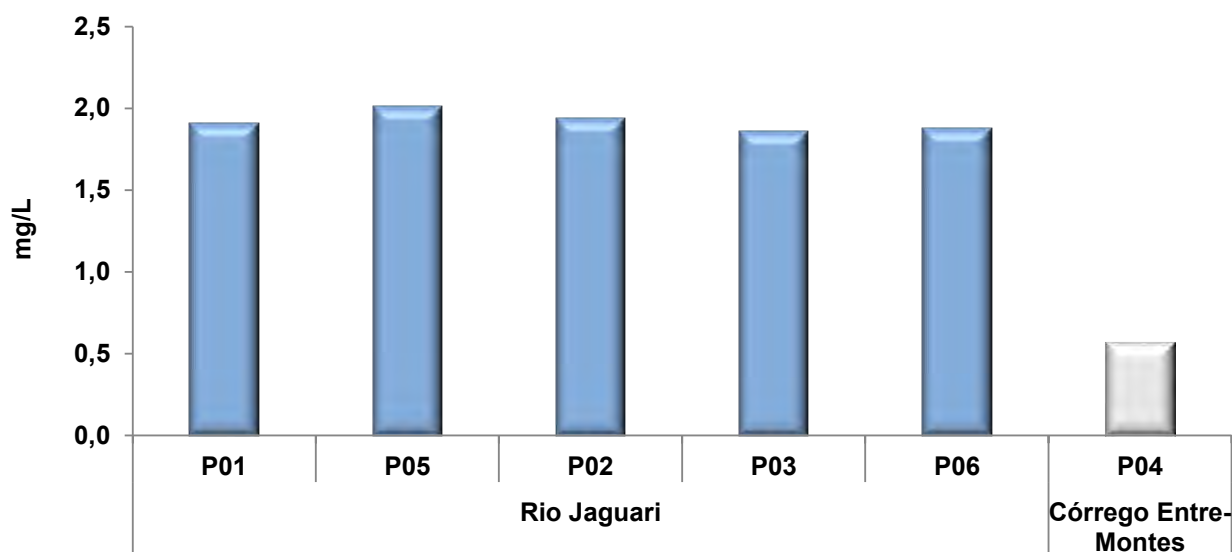


Gráfico 4.1-13 - Nitrogênio Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

— Óleos e Graxas

A presença de óleos e graxas nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, é prejudicial à biota aquática. A Resolução CONAMA 357/05 define que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nas águas doces classe 2. Na quarta campanha (abril/2019), as concentrações de óleos e graxas foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 5 mg/L) na totalidade dos pontos monitorados.

— Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido assume grande importância no corpo d'água, pois dele depende a sobrevivência de seres aeróbios. Sua ausência ou restrição conduz à redução da diversidade biológica, passando a prevalecer condições anaeróbicas e a formação de ambiente redutor, o que torna os metais pesados e os compostos de fósforo mais solúveis e biodisponíveis no ambiente.

A Resolução CONAMA 357/05 estipula que, para águas doces classe 2, o nível de oxigênio dissolvido seja, no mínimo, igual a 5 mg/L, concentração considerada adequada para a sobrevivência e desenvolvimento dos organismos aquáticos aeróbios.

Do ponto de vista ecológico, os níveis de oxigênio dissolvido na maioria dos pontos de amostragem são considerados satisfatórios para a manutenção da vida aquática. No geral, as características naturais do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes, com presença de trechos de correnteza, promovem turbulência das águas, favorecendo sua oxigenação. Contudo, na última

amostragem, verificou-se uma queda nos níveis de OD de montante para jusante no rio Jaguari, sendo que no ponto P06, na captação do abastecimento de Pedreira, foi verificado valor ligeiramente inferior ao preconizado pela legislação vigente, com 4,8 mg/L, conforme **Gráfico 4.2-14**.

Nas amostragens anteriores deste monitoramento, os níveis de OD mantiveram-se em conformidade com o padrão legal. De acordo com os dados da Cetesb, no ponto JAGR02200, na captação do SAEE, esse parâmetro permaneceu superior a 7 mg/L nas amostragens efetuadas em 2017.

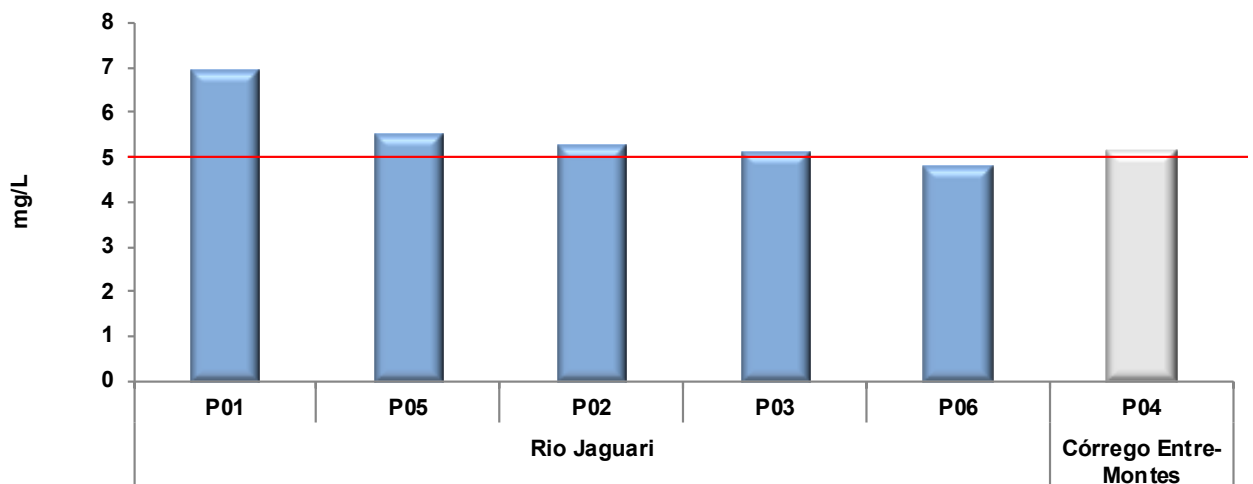


Gráfico 4.2-14 - Oxigênio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (5 mg /L).

— Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma amostra. Sua influência nos ecossistemas aquáticos naturais ocorre diretamente sobre os aspectos fisiológicos dos organismos ou, indiretamente, contribuindo para a precipitação dos elementos químicos e na toxicidade de compostos diversos. Em meio ácido, os metais pesados tendem a ter maior biodisponibilidade, aumentando seu nível de toxicidade. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, as águas doces classe 2 devem manter pH na faixa entre 6 e 9.

Conforme **Gráfico 4.2-15**, os resultados de pH aferidos em campo, na quarta campanha, se enquadram no intervalo citado em todas as amostras, correspondendo a um padrão similar ao observado nas amostragens anteriores (fevereiro/2019, abril e outubro/2018). As águas na rede de drenagem tenderam a ser ligeiramente alcalinas, com pH entre 7,97 (P03) e 8,27 (P01), no rio Jaguari, e 8,05 no córrego Entre-Montes (P04).

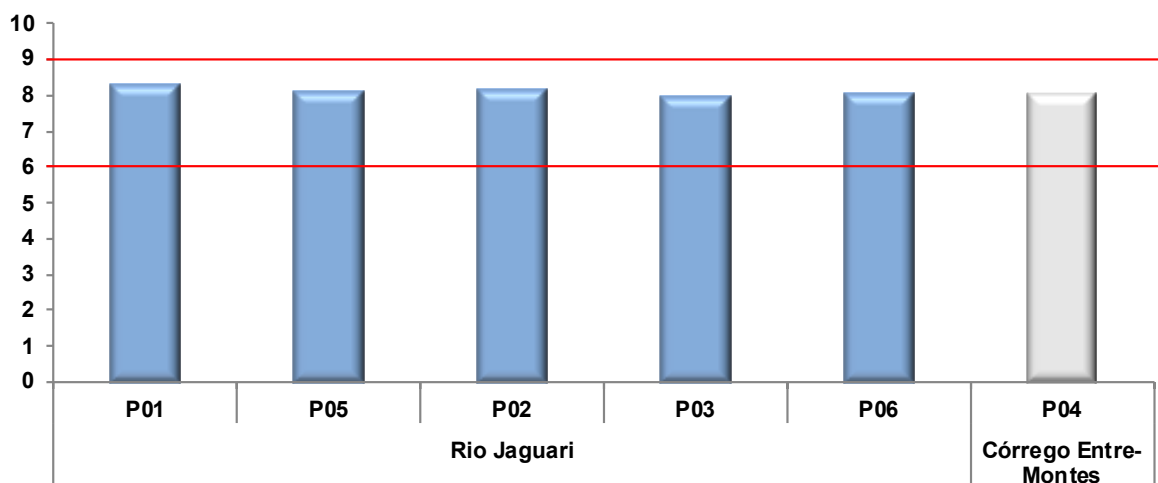


Gráfico 4.2-15 - pH nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Legenda: As linhas vermelhas correspondem às faixas limites estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (6 a 9).

— Potencial Redox

O potencial de oxirredução ou potencial redox (ORP – *Oxidation Reduction Potential*) é a tendência de uma espécie química adquirir elétrons e, desse modo, ser reduzida. Esse parâmetro quantifica a existência de oxidantes ou agentes redutores no meio líquido. Ambientes com potencial redox elevado são favoráveis à manutenção de microorganismos estritamente aeróbios, enquanto valores negativos indicam ambiente propício ao desenvolvimento de organismos facultativos ou anaeróbios.

Na malha amostral da Barragem Pedreira, os valores de potencial redox, em abril de 2019, se mantiveram positivos em todos os pontos (**Gráfico 4.2-16**). No rio Jaguari, os resultados variaram entre 277 mV (P05) a 304 mV (P03). No córrego Entre-Montes (P04), a condutividade foi de 251 mV.

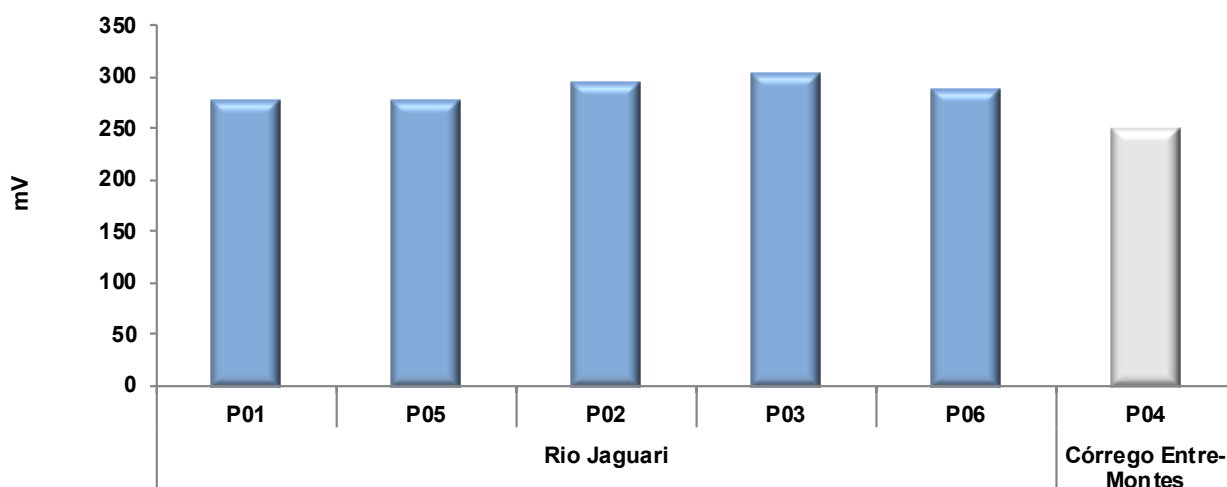


Gráfico 4.2-16 – Potencial Redox nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

— Salinidade

A salinidade é a medida da concentração de sais dissolvidos na água, principalmente dos cátions sódio, cálcio, magnésio e potássio e dos ânions cloretos, sulfatos e bicarbonatos. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece a classificação dos corpos d'água de acordo com o teor de salinidade: as águas doces apresentam concentração de sais igual ou inferior a 0,5‰, as águas salobras mantêm salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰ e as águas salinas mostram teores iguais ou superiores a 30‰.

Os dados de salinidade obtidos no rio Jaguari e em seus tributários amostrados permaneceram inferiores ao limite de quantificação (0,1‰) representando um sistema aquático típico de águas doces.

— Série de Sólidos

Nas águas naturais, os sólidos são encontrados em diversas frações. Os sólidos dissolvidos são constituídos por carbonatos, bicarbonatos, cloretos, sulfatos, fosfatos entre outros íons, refletindo no resultado de diversos parâmetros, como salinidade, condutividade e pH. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece limite de 500 mg/L desses constituintes para águas doces classe 2.

Na rede de amostragem da Barragem Pedreira, os teores de sólidos dissolvidos totais na quarta campanha, realizada na etapa de implantação, na transição do período chuvoso para o período seco, não ultrapassaram o limite instituído pela legislação, em todas as amostras avaliadas, assim como nas amostragens anteriores. Os resultados variaram entre 31 mg/L e 92 mg/L nos pontos P02 e P05, respectivamente, posicionados no rio Jaguari (**Gráfico 4.2-17**).

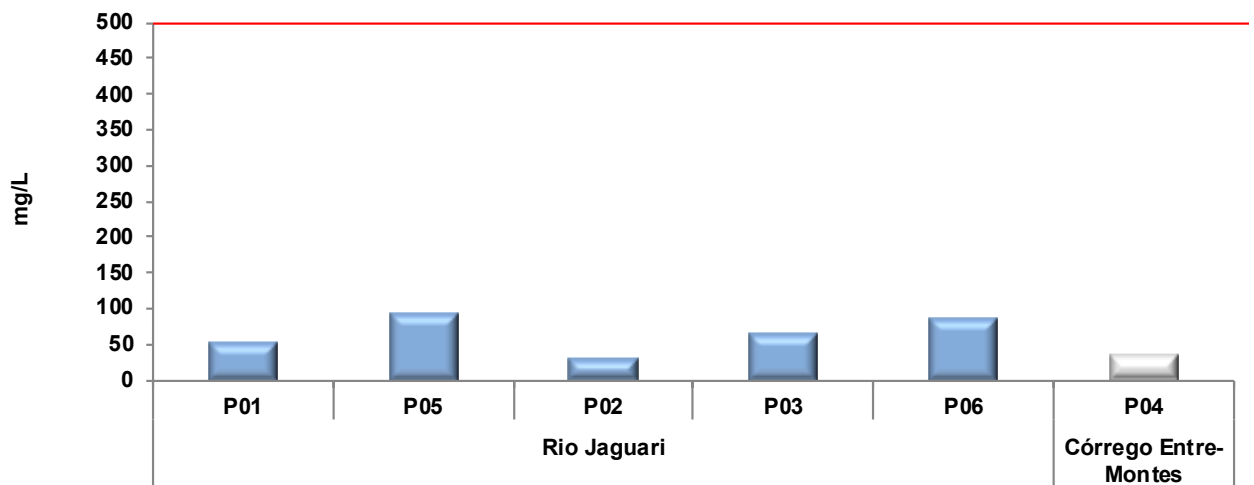


Gráfico 4.2-17 - Sólidos Dissolvidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira – 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (500 mg /L).

Os sólidos em suspensão compreendem partículas inorgânicas (areia, silte e argila), bem como detritos orgânicos (algas, bactérias e folhas em decomposição). Processos erosivos na bacia de drenagem contribuem com teores elevados de sólidos em suspensão aos corpos hídricos receptores, especialmente no período chuvoso, interferindo na turbidez das águas. A legislação não contempla limites para sólidos em suspensão.

Na quarta campanha (abril/2019), os teores de sólidos em suspensão não atingiram o limite de quantificação do método analítico (5 mg/L) na maioria dos pontos amostrados. O único resultado quantificável foi 12 mg/L no rio Jaguari, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem (P02).

Denominam-se sólidos totais a soma das porções dissolvida e em suspensão presentes em determinada amostra. Essas parcelas podem ter origem orgânica (sólidos voláteis) ou inorgânica (sólidos fixos). A Resolução CONAMA 357/05 não estabelece limites para essa variável.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, as concentrações de sólidos totais na segunda campanha refletiram principalmente os valores de sólidos dissolvidos, oscilando entre 35 mg/L (P04, córrego Entre-Montes) e 92 mg/L (P05, rio Jaguari) (**Gráfico 4.2-18**).

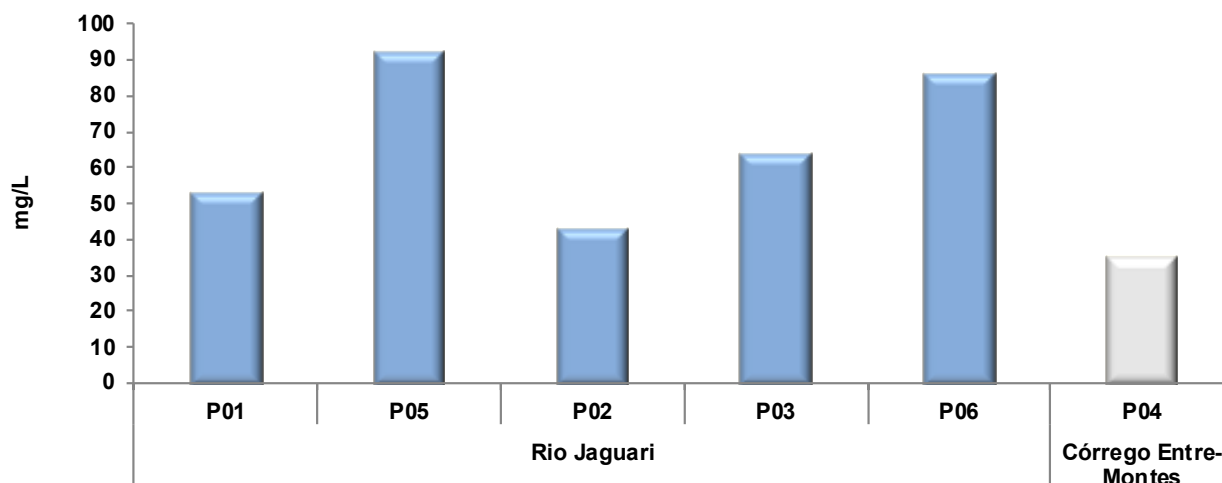


Gráfico 4.2-18 - Sólidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira – 4°C (Abril/19).

— **Sulfato Total**

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas, assim como pela oxidação de sulfeto. As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Nas águas tratadas, é proveniente do uso de coagulantes.

Nos corpos d'água onde há depósito da matéria orgânica e baixos teores de oxigênio dissolvido, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo a exalação do gás que confere odor característico. A Resolução CONAMA 357/2005 define, para corpos d'água classe 2, o limite máximo de 250 mg/L de sulfato total.

Os dados obtidos demonstram reduzidas concentrações de sulfato nos sistemas aquáticos amostrados, compatíveis com o padrão legal em toda a rede amostral, atingindo o máximo de 5,86 mg/L, no córrego Entre-Montes (P04), conforme ilustrado no **Gráfico 4.2-19**.

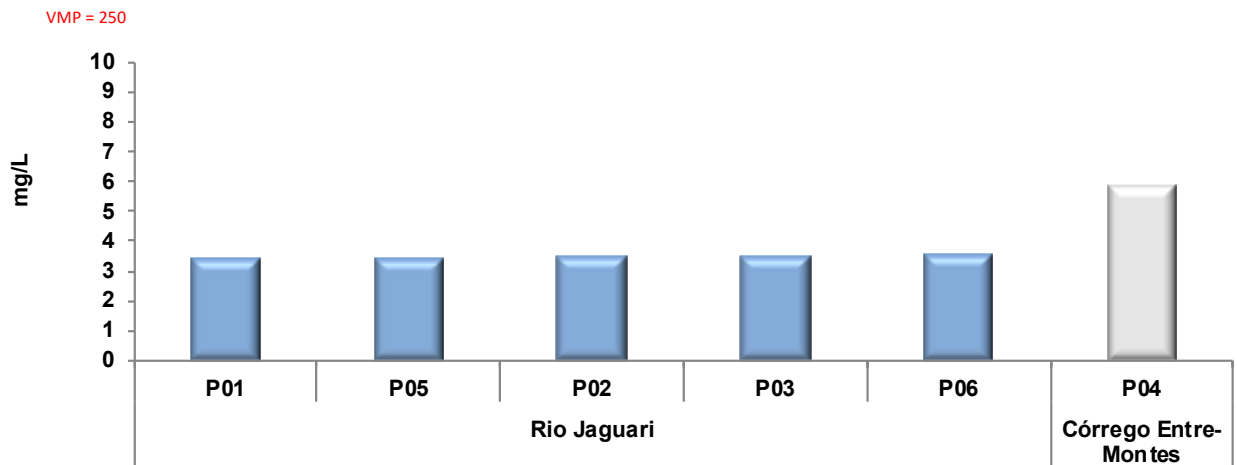


Gráfico 4.2-19 - Sulfato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Legenda: VMP = Valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg/L) indicado em vermelho no gráfico.

— Turbidez

A turbidez da água é a medida da sua capacidade de dispersar luz em função das partículas em suspensão (silte, argila, microrganismos). Valores elevados de turbidez geralmente indicam contribuição de sólidos a partir da área de drenagem e podem interferir na atividade fotossintética de um corpo d'água. Quando sedimentadas, as partículas formam bancos de lodos que propiciam a digestão anaeróbia, levando à formação de gases.

A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 100 UNT para águas doces classe 2. De acordo com o **Gráfico 4.2-20**, os níveis de turbidez assinalados na quarta campanha (abril/19), se enquadraram no limite proposto pela legislação, assim como observado nas coletas anteriores. Os valores oscilaram entre 5,89 UNT em P04 (córrego Entre-Montes) e 6,99 UNT em P01 (rio Jaguari).

Os baixos níveis de turbidez aferidos no rio Jaguari corroboram os resultados apresentados no âmbito do monitoramento realizado pela CETESB (2018), na captação do SAAE na cidade de Pedreira (JAGR02200), cuja turbidez máxima foi de 35 UNT em 2017.

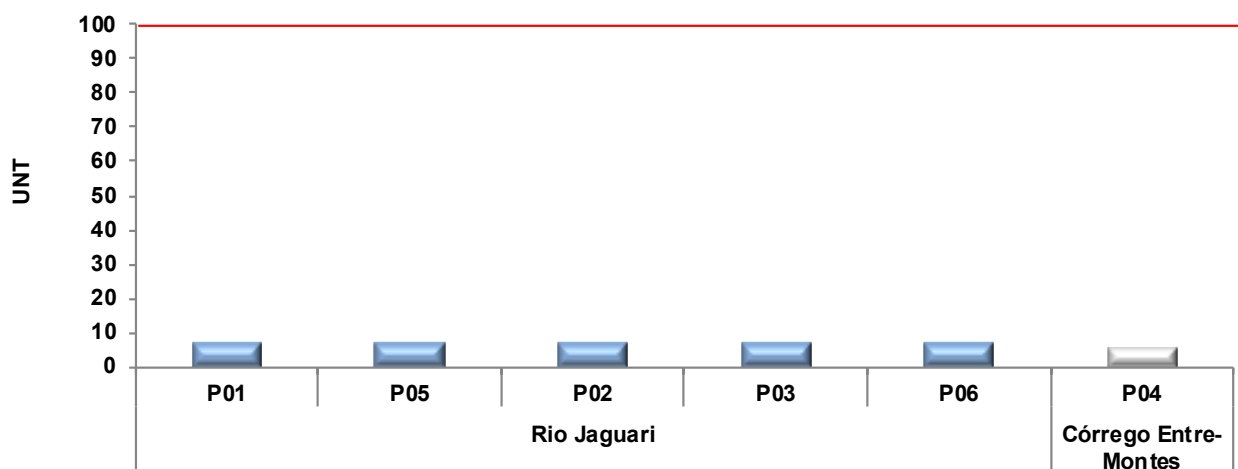


Gráfico 4.2-20 - Turbidez nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (100 UNT).

- **Parâmetros Biológicos e Bacteriológicos**

- **Clorofila-a**

A clorofila-a, comum a todos os seres autótrofos, é o pigmento responsável pela assimilação da energia luminosa no processo de fotossíntese. Nos sistemas aquáticos, as algas e cianobactérias são os principais organismos capazes de realizar a fotossíntese, de forma que o aumento na concentração de clorofila-a indica geralmente maior desenvolvimento do fitoplâncton nesses ambientes. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para clorofila-a em corpos d'água classe 2 o valor máximo de 30 µg/L.

Na quarta campanha (abril/2019), os resultados de clorofila-a não atingiram o limite de detecção do método analítico (<1 µg/L) na totalidade das amostras do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes (P04), mantendo-se em conformidade ao padrão da Resolução CONAMA 357/05. Nas amostragens anteriores, o teor de clorofila-a também permaneceu em conformidade com a legislação em todos os pontos amostrados.

- **Coliformes Termotolerantes e Totais**

Coliformes termotolerantes (fecais) são bactérias presentes nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, constituindo importante indicador da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o valor máximo de 1.000 coliformes termotolerantes em 100 mL, para águas classe 2.

Na quarta campanha, os dados obtidos mantiveram-se compatíveis com o limite proposto por essa legislação na maior parte dos trechos monitorados, porém, no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), no rio Jaguari, o resultado ultrapassou o limite legal, com 10.140 NMP/100mL. O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira. Nos demais pontos de amostragem, a presença de coliformes pode estar associada aos dejetos de animais concentrados nas áreas de pastagem no entorno (**Gráfico 4.2-21**).

Observa-se que, nas coletas anteriores, também foi verificada desconformidade em relação aos níveis de coliformes termotolerantes, com 110.000 NMP/100mL (P04) e 1.400 NMP/100mL (P07), na primeira campanha, 4.790 NMP/100mL (P05) e 9.590 NMP/100mL (P06), na segunda, e 16.070 NMP/100mL (P06) e 1.046 NMP/100mL (P04), na terceira.

No monitoramento realizado pela CETESB (2018) é avaliada a densidade da bactéria *Escherichia coli* no ponto de captação de Pedreira (JAGR02200). Os dados obtidos ao longo do monitoramento realizado em 2017 (CETESB, 2018) apontam níveis de *E. coli* acima do padrão legal em todas as amostragens.

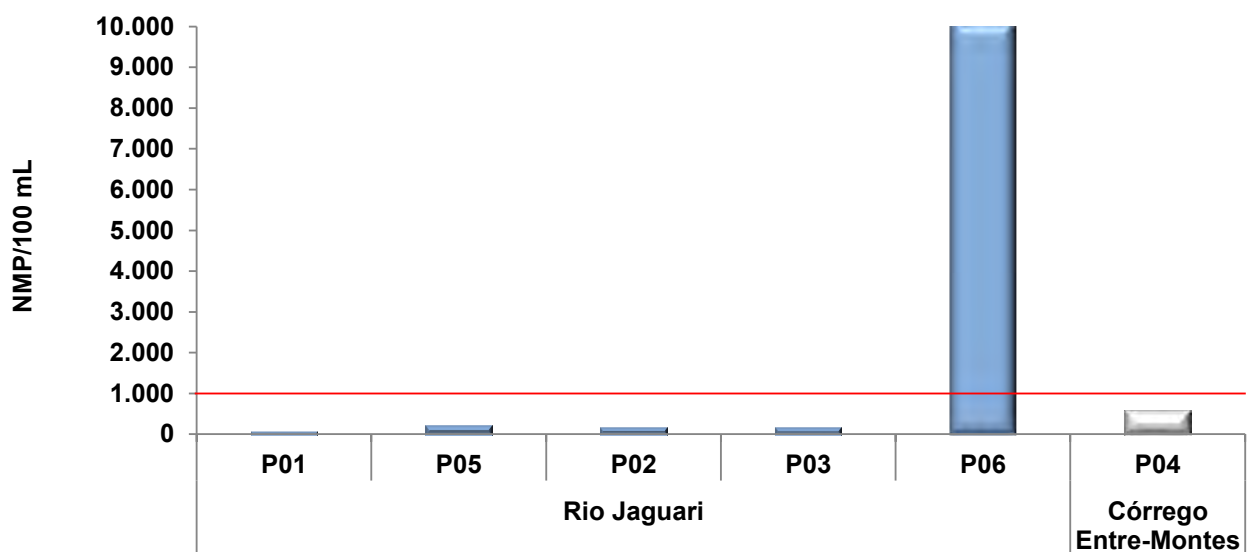


Gráfico 4.2-21- Coliformes Termotolerantes nas Águas Superficiais - Barragem pedreira - 4°C (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1.000 NMP/100 mL).

Os resultados de coliformes totais representam, em cada amostra, a soma dos coliformes de origem fecal e não fecal, sendo este último associado aos materiais em decomposição nos solos e no ambiente aquático. A Resolução CONAMA 357/2005 não apresenta limite para esse parâmetro.

Seguindo um padrão similar ao identificado para coliformes termotolerantes, na quarta campanha, os índices de coliformes totais atingiram valores máximos no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), com 43.520 NMP/100mL (**Gráfico 4.2-22**).

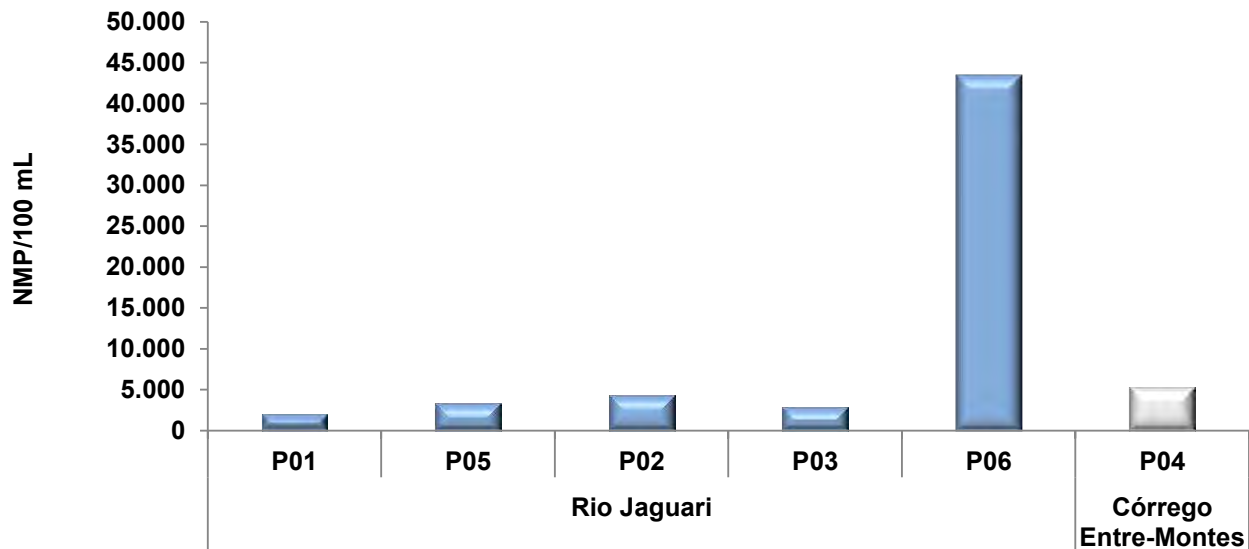


Gráfico 4.2-22 - Coliformes Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

- **Metais e Semimetais**

No ambiente aquático natural, os metais e semimetais (arsênio) normalmente são encontrados em níveis traço e subtraço, podendo ocorrer nas formas dissolvidas, coloidal e particulada (não solúveis).

No caso de metais pesados, a toxicidade tende a ser mais elevada quando ocorrem dissolvidos na água. Em condições anóxicas, alguns metais como ferro e manganês são mobilizados dos sedimentos e permanecem dissolvidos na coluna d'água, enquanto que outros metais, como cádmio, cobre, zinco e cromo, podem ser removidos da coluna d'água por precipitação na forma de sulfetos ou por outro tipo de redução, tornando-se insolúveis (CHAPMAN *et al.*, 2001).

Entre os metais e semimetais avaliados na rede de amostragem durante a quarta campanha, arsênio total, cádmio total, cobre dissolvido, cromo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação dos respectivos métodos analíticos, mantendo-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 em todos os pontos amostrais.

Os metais alumínio dissolvido, chumbo total, manganês total e zinco total atingiram limites quantificáveis, porém permaneceram em conformidade com a legislação. Constitui exceção o ferro dissolvido, na totalidade da malha amostral, conforme indicado na sequência.

Observa-se também que foram realizadas análises de alumínio total, bário, cobre total, ferro total, potássio e sódio, exclusivamente no ponto P06, na captação do abastecimento de Pedreira, que são parâmetros indicativos de padrões de potabilidade.

— Alumínio Dissolvido

O alumínio é encontrado em jazidas minerais na forma de bauxita. Na água, o alumínio forma complexos com outros elementos como o fósforo, sendo influenciado por fatores como pH, temperatura, presença de sulfatos, de matéria orgânica e de outros ligantes. O aumento da concentração de alumínio nos corpos d'água, em geral, ocorre devido ao transporte de sólidos a partir da bacia de drenagem, principalmente quando há processos de erosão do solo e nas margens dos rios. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite máximo de 0,1 mg/L de alumínio dissolvido em águas doces classe 2.

Os dados obtidos na malha amostral da Barragem Pedreira apontam teores conformes de alumínio em todos os pontos avaliados na quarta campanha (abril/2019). Os resultados variaram do mínimo de 0,0398 mg/L (P04, córrego Entre-Montes) ao máximo de 0,0996 mg/L (P01, rio Jaguari) (**Gráfico 4.2-23**).

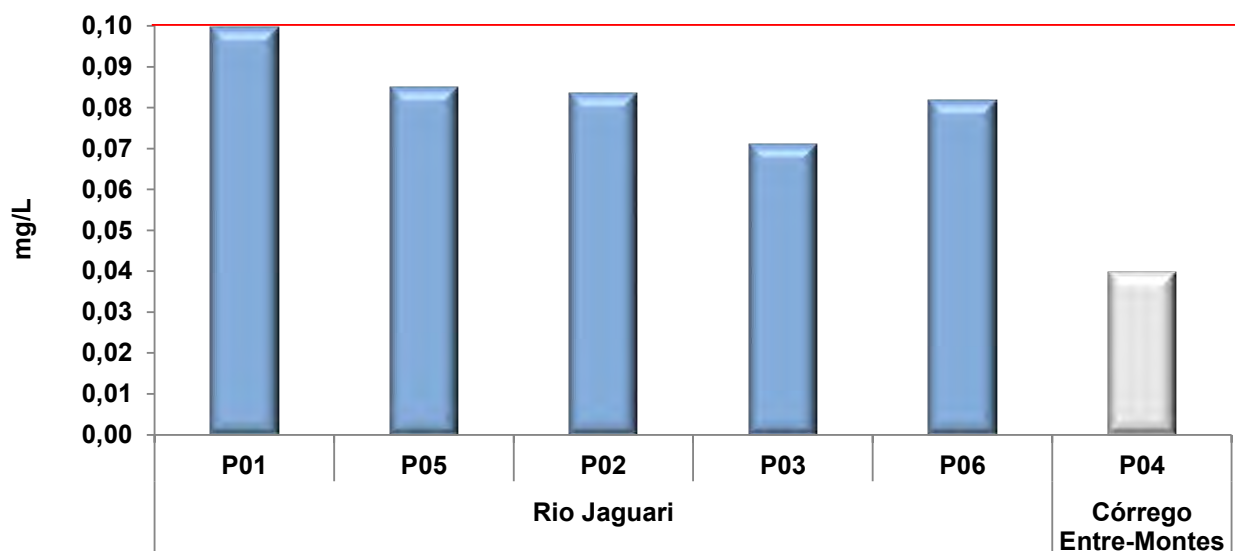


Gráfico 4.2-23 - Alumínio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

— Chumbo total

O chumbo ocorre naturalmente em águas naturais como um elemento traço, devido à deposição atmosférica ou à lixiviação do solo (CETESB, 2010). Sua presença em concentração mais elevada está associada principalmente às atividades de jazidas minerais ou lançamento

de efluentes. Tem efeito tóxico e cumulativo, especialmente na forma iônica. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite de 0,01 mg/L desse elemento em águas doces classe 2.

Na amostragem conduzidas no âmbito deste monitoramento, o teor de chumbo permaneceu em conformidade com o critério estabelecido pela legislação. Na última campanha, realizada em abril de 2019, esse metal ocorreu em nível inferior ao limite de quantificação do método analítico na maior parte da malha amostral, com exceção do ponto P04 (córrego Entre-Montes), com 0,001 mg/L.

— Ferro Dissolvido

Nas águas superficiais, a presença de ferro está associada às características geoquímicas regionais, quase sempre acompanhada pela ocorrência de manganês. Apesar de não ser um elemento tóxico, esse metal pode levar ao desenvolvimento de bactérias ferruginosas e produzir obstrução em canalizações. Quando reage com o ferro na forma trivalente, o fósforo também tende a se precipitar, sendo novamente liberado na coluna d'água em ambientes anaeróbios e com pH inferior a 7.

Concentrações elevadas de ferro dissolvido refletem, geralmente, a composição do substrato geológico regional. Esse metal tende a ser transportado aos corpos hídricos receptores a partir de focos erosivos difusos existentes na bacia de drenagem, especialmente em relevos movimentados e em trechos de rios destituídos de mata ciliar, sobretudo nos períodos de precipitações mais intensas. Segundo a Resolução CONAMA 357, as águas doces classe 2 devem manter concentrações de ferro de até 0,3 mg/L.

Na quarta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada na transição do período chuvoso para o período seco, na etapa de implantação do empreendimento (abril/2019), os teores de ferro dissolvido mantiveram-se em desconformidade com o padrão estipulado pela legislação em todos os pontos de amostragem, variando entre 0,752 mg/L (P05) e 1,24 mg/L (P01) (**Gráfico 4.2-24**).

Na primeira campanha (abril/2018), os resultados também permaneceram elevados e superaram o padrão legal em todos os pontos de amostragem, enquanto que, na coleta seguinte (outubro/2018), os teores de ferro dissolvido mantiveram-se em conformidade com o padrão da Resolução CONAMA na maioria dos pontos de amostragem, com exceção do córrego Entre-Montes (P04). Na terceira campanha (fevereiro/2019), as concentrações de ferro dissolvido superaram o padrão legal nos pontos P06 (rio Jaguari) e P04 (córrego Entre-Montes).

No monitoramento realizado pela CETESB na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), os valores de ferro dissolvido foram elevados em parte das amostragens

realizadas em 2017, atingindo até 1 mg/L (janeiro/2016), o que representa desconformidade com o padrão legal.

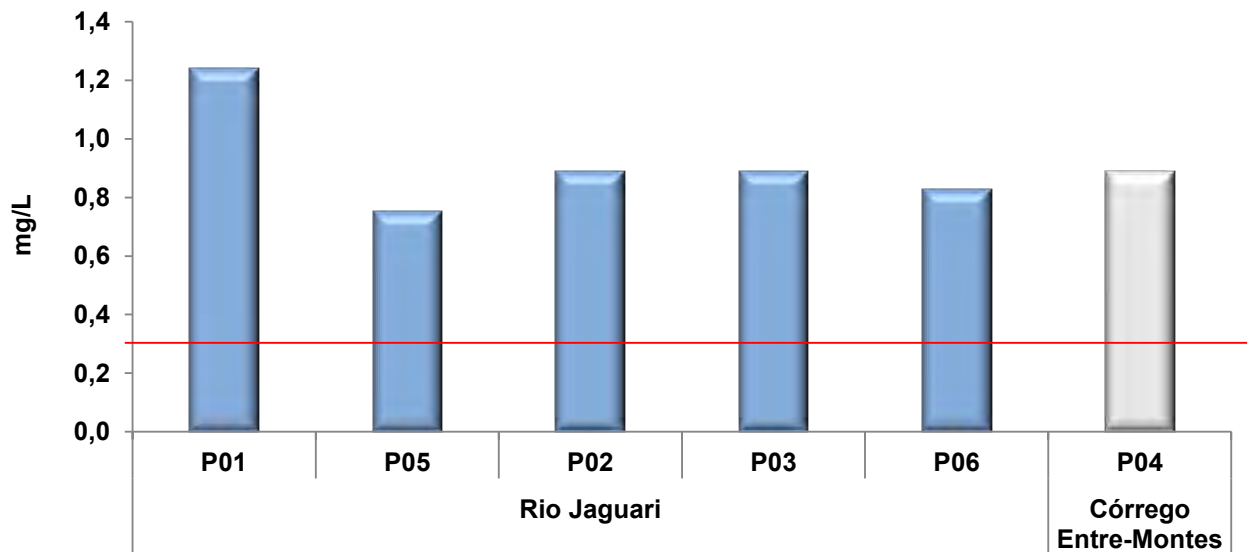


Gráfico 4.2-24 - Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,3 mg/L).

— Manganês Total

O manganês é um elemento encontrado na maioria das rochas ígneas, estando associado frequentemente ao ferro, com o qual possui alto grau de semelhança no comportamento químico no ambiente. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite de 0,1 mg/L de manganês total para águas doces classe 2.

De forma geral, na quarta campanha, registraram-se baixas concentrações de manganês total nos pontos que compõe a malha amostral da Barragem Pedreira, atentando ao padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-25**). Nas amostragens anteriores, esse metal permaneceu em conformidade com a legislação na totalidade dos pontos, com exceção do ponto P07 (afluente represado do rio Jaguari) na terceira campanha (fevereiro/2019).

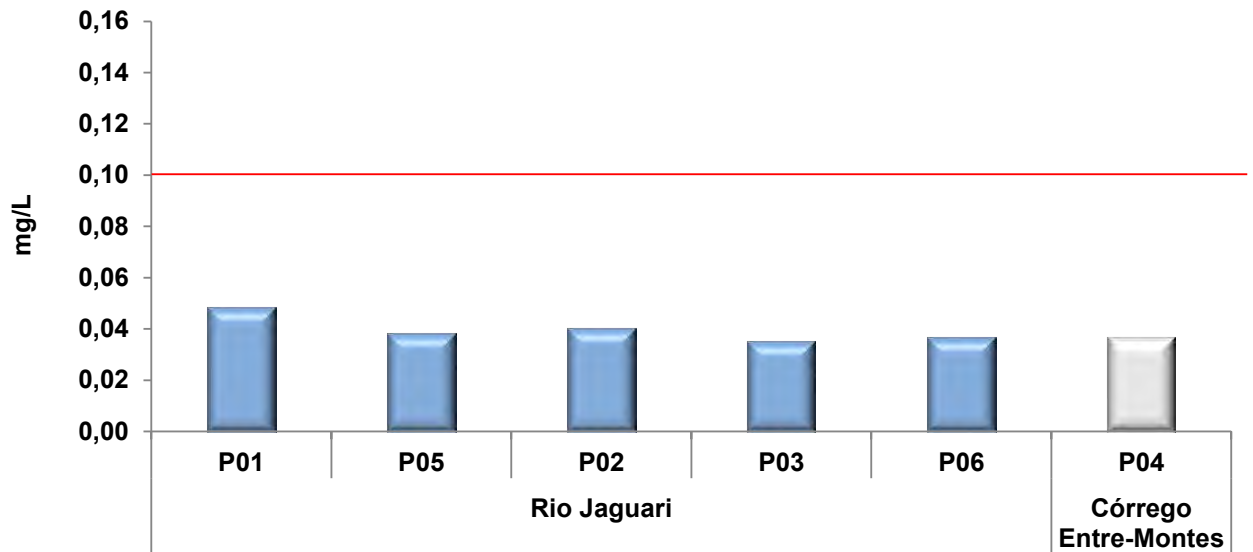


Gráfico 4.2-25 - Manganês Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

— Zinco Total

O zinco é um metal amplamente distribuído na natureza, sendo comum o seu uso na forma metálica ou em sais do metal, estando presente nas habitações (telhas, utensílios) e em produtos diversos, tais como eletrodomésticos e peças automobilísticas. No meio aquático, a principal fonte de zinco provem de processos erosivos. A Resolução Conama 357/05 preconiza o valor máximo de 0,18 mg/L de zinco total para águas classe 2.

Na quarta campanha, a concentração de zinco foi inferior ao limite de quantificação do método analítico no ponto P01 do rio Jaguari. Os valores quantificáveis desse metal estiveram em conformidade com o padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-26**), variando de 0,0017 mg/L (P05) a 0,00491 mg/L (P06).

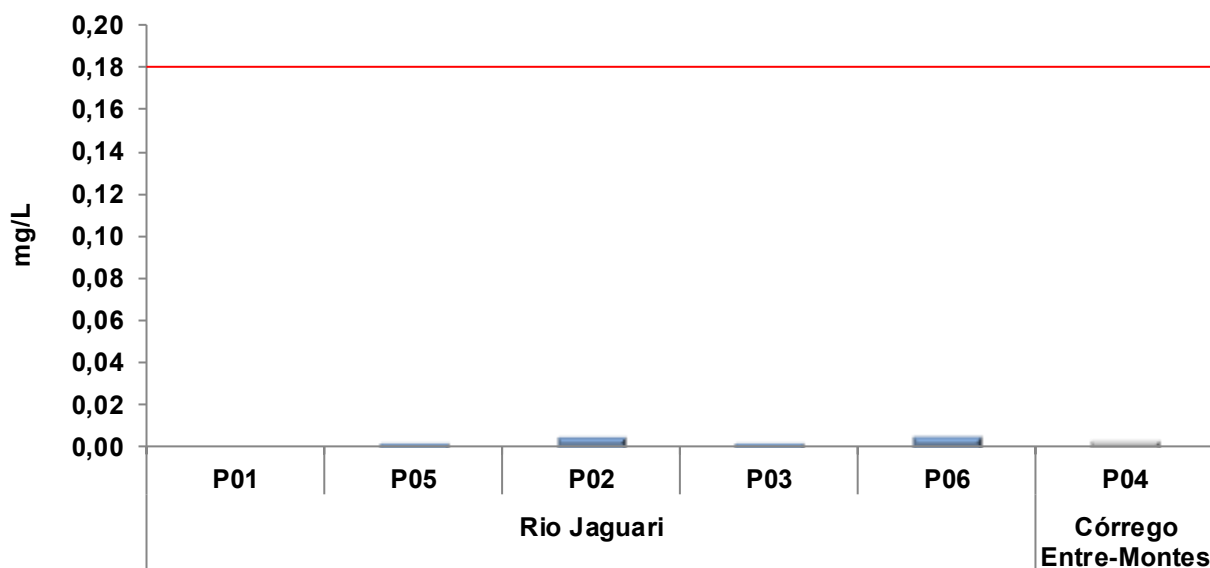


Gráfico 4.2-26 - Zinco Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 4ªC (Abril/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,18 mg/L).

- **Compostos Orgânicos**

Os compostos orgânicos liberados no meio ambiente compreendem espécies de uma ampla faixa de tamanhos de moléculas e de grupos funcionais. Na malha amostral da Barragem Pedreira, esses compostos foram avaliados por meio de dois parâmetros, fenóis e surfactantes (como LAS). Adicionalmente, avaliaram-se também os trihalometanos totais no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06).

- **Fenóis Totais**

Os fenóis ocorrem nos corpos hídricos em decorrência de descargas de efluentes industriais e são considerados tóxicos ao homem e à biota aquática. Nas águas tratadas, esses compostos podem reagir com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, a concentração de fenóis totais não deve ultrapassar 3 µg/L em águas doces classe 2.

Na quarta campanha do monitoramento das águas superficiais da Barragem Pedreira (abril/2019), em todas as amostras, os fenóis permaneceram em níveis inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 0,1 µg/L), estando, portanto, em conformidade com a legislação. Esse padrão também foi verificado nas amostragens anteriores (abril e outubro/2018 e fevereiro/2019).

- **Surfactantes**

Os surfactantes, ou detergentes, são designados “substâncias ativas ao azul de metileno” e seu aporte ao corpo hídrico decorre do lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Essas descargas podem levar a problemas de ordem estética, devido à formação de espumas, além de serem potencialmente tóxicas aos ecossistemas aquáticos e poderem acelerar a eutrofização (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, o limite da concentração de surfactantes em águas doces classe 2 é de 0,5 mg/L.

Assim como o verificado para fenóis, os surfactantes permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico (< 0,2 mg/L) na malha amostral da Barragem Pedreira, estando de acordo com o padrão legal em todas as amostragens realizadas no âmbito deste monitoramento.

- **Índice de Qualidade da Água - IQA**

Os resultados do Índice de Qualidade da Água – IQA obtidos na quarta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, em abril de 2019, estão ilustrados no **Quadro 4.2-3** e no **Gráfico 4.2-27**.

A qualidade da água em todos os pontos amostrados no rio Jaguari (P01, P05, P03 e P06), assim como em seu contribuinte, o córrego Entre-Montes (P4), foi classificada como Boa. O valor do índice foi ligeiramente inferior no ponto P06, na captação de Pedreira, refletindo principalmente os maiores valores de coliformes e os menores resultados de oxigênio dissolvido, porém, conforme indicado, esse local permaneceu na categoria Boa. Padrão similar foi observado nas campanhas anteriores deste monitoramento, com resultados variando entre Ótimo e Bom, conforme apresentado no item 5, a seguir.

No monitoramento realizado pela CETESB em 2017 (CETESB, 2018) o IQA médio também foi avaliado como Bom no rio Jaguari, na captação do SAAE na cidade de Pedreira (ponto JAGR02200), corroborando os resultados obtidos nas avaliações realizadas nas campanhas deste monitoramento.

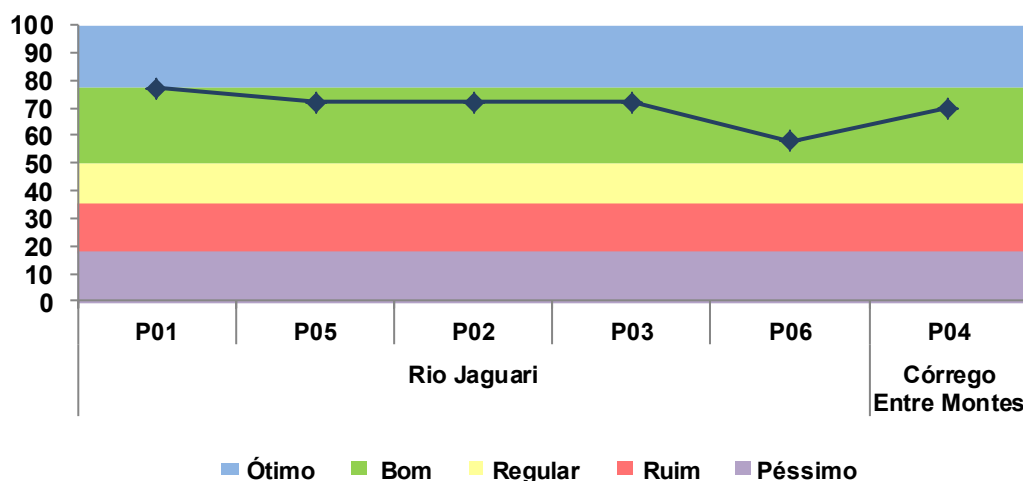


Gráfico 4.2-27 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Quadro 4.2-3 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Pontos		IQA	Classificação
Rio Jaguari	P01	77	Bom
	P05	72	Bom
	P02	72	Bom
	P03	72	Bom
	P06	58	Bom
Córrego Entre Montes	P04	70	Bom

• Parâmetros Indicativos de Padrões de Potabilidade

Conforme indicado anteriormente, em adição a todos os parâmetros avaliados na totalidade da rede amostral, foram analisados os seguintes parâmetros exclusivamente para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira: carbono orgânico total, cloro residual livre, alumínio total, bário, cobre total, ferro total, potássio, sódio e trihalometanos totais, cujos resultados são apresentados no **Quadro 4.2-1**. Dentre tais parâmetros, apenas bário apresenta um limite máximo 0,7 mg/L estipulado pela Resolução CONAMA 357/05. Nesse caso, a concentração de bário registrada em P06 está conformidade com a legislação vigente, com 0,0451 mg/L.

A reação do cloro com alguns compostos orgânicos leva à formação de trihalometanos (THM), sendo o clorofórmio o produto mais facilmente detectável. A utilização do potencial de formação de trihalometanos, como um parâmetro não específico da medida de precursores de THMs, pode ser usado para comparar a qualidade de vários mananciais de água bruta com

potencial para abastecimento, com a possibilidade de produção de concentrações elevadas de THMs em água tratada durante os processos de tratamento e na distribuição (CETESB, 2018).

A Portaria de Consolidação nº5 do Ministério da Saúde estabelece um valor máximo permitido de trihalometanos total de 0,1 mg/L como padrão de aceitação para água de consumo humano. Esta variável não é controlada pela Resolução CONAMA 357/05. No ponto analisado na Barragem Pedreira, o resultado deste parâmetro foi de 0,00421 mg/L, atendendo assim às diretrizes da referida portaria.

Índice de Estado Trófico – IET

Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a na quarta campanha (abril/2019), apontam classificação Oligotrófica para todos os pontos amostrados no rio Jaguari (P01, P05, P02, P03 e P06) e no córrego Entre-Montes (P04) (**Gráfico 4.2-28 e Quadro 4.2-4**).

No geral, esses resultados refletem baixos níveis de fósforo e de clorofila-a na última campanha, sendo relativamente similares os observados em campanhas anteriores, apesar de haver maior variação de trofia observada nos afluentes do rio Jaguari nas demais amostragens, conforme apresentado no item 5.

No monitoramento realizado pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), o IET variou entre Oligotrófico e Mesotrófico em 2017, resultando em classificação média Mesotrófica.

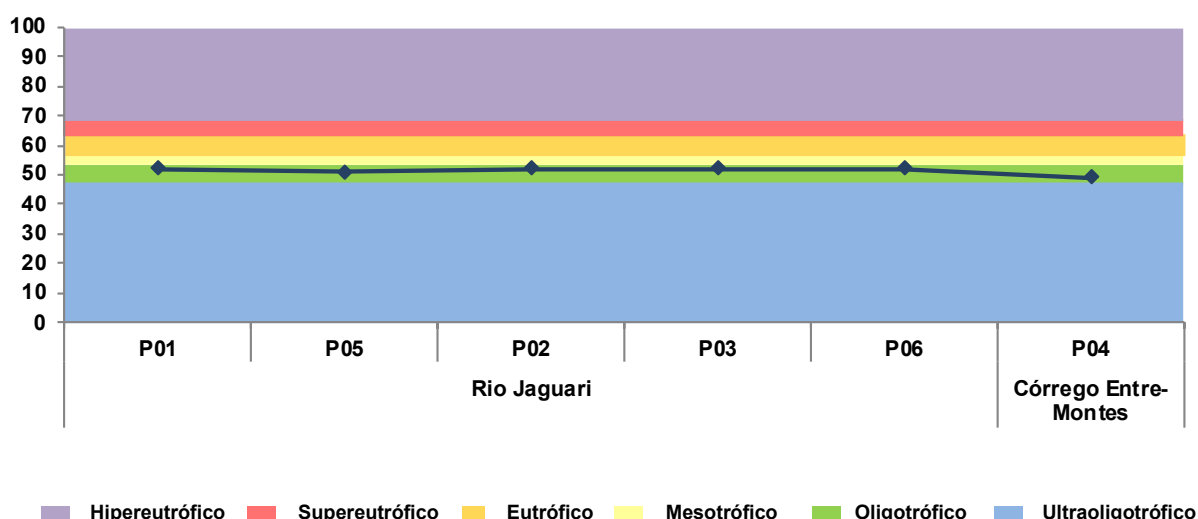


Gráfico 4.2-28 - Índice de Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Quadro 4.2-4 - Índice do Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Pontos		IET	Classificação
Rio Jaguari	P01	52	Oligotrófico
	P05	51	Oligotrófico
	P02	52	Oligotrófico
	P03	52	Oligotrófico
	P06	52	Oligotrófico
Córrego Entre-Montes	P04	49	Oligotrófico

- **Ensaio de Ecotoxicidade**

Os resultados dos ensaios de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia*, realizados nas águas superficiais no rio Jaguari e em seus afluentes, em abril de 2019, na transição do período chuvoso para o período seco, são apresentados no **Quadro 4.2-7**.

Por meio de resultados estatísticos, foram determinadas a CENO, que representa a maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio, e a CEO, que indica a menor concentração da amostra que causa efeito deletério.

Durante a realização deste ensaio foram registrados os teores de oxigênio dissolvido e pH, tendo em vista auxiliar na interpretação dos resultados, conforme consta no **Quadro 4.2-5**.

Quadro 4.2-5 – Ensaios Realizados Durante as Análises Ecotoxicológicas - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Pontos		Concentrações (%)	pH inicial	pH final	OD inicial (mg/L)	OD final (mg/L)
Rio Jaguari	P01	Controle (0,0)	7,53	7,74	7,50	7,10
		6,25	7,60	7,75	6,90	7,10
		25	7,62	7,78	6,80	7,00
		100	7,81	7,78	6,20	7,20
	P05	Controle (0,0)	7,53	7,62	7,50	6,80
		6,25	7,65	7,68	6,90	6,80
		25	7,65	7,66	6,70	6,70
		100	8,02	8,13	6,30	6,70
	P02	Controle (0,0)	7,53	7,72	7,50	7,10
		6,25	7,77	7,73	7,00	7,20
		25	7,73	7,68	6,80	7,10
		100	8,01	7,65	6,50	7,20
	P03	Controle (0,0)	7,53	7,78	7,50	7,00
		6,25	7,57	7,70	6,80	7,00

Pontos		Concentrações (%)	pH inicial	pH final	OD inicial (mg/L)	OD final (mg/L)
		25	7,64	7,72	6,60	6,60
		100	8,33	7,84	6,20	6,60
	P06	Controle (0,0)	7,53	7,81	7,50	6,80
		6,25	7,60	7,84	6,80	6,90
		25	7,67	7,99	6,70	7,00
		100	8,08	7,55	6,10	7,60
Córrego Entre-Montes	P04	Controle (0,0)	7,53	7,98	7,5	7,0
		6,25	7,80	8,00	7,0	7,0
		25	7,79	7,99	6,8	7,0
		100	8,55	7,95	6,5	7,0

Nota: Temperatura média do teste: 25,35°C. Fotoperíodo: 12 horas luz e 12 horas escuro.

No **Quadro 4.2-6** estão sintetizados os dados de mortalidade e de reprodução (nº médio de jovens) das amostras analisadas confrontadas com os controles. Os resultados de CEO apontam toxicidade crônica na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída) nos pontos P05 e P03, ambos situados no rio Jaguari, no corpo principal do futuro reservatório. Nos demais locais, não foi observado efeito tóxico, conforme sintetizado no **Quadro 4.2-7**. Observa-se que, nas amostragens anteriores, também foi identificado efeito tóxico em parte das amostras.

Quadro 4.2-6: Dados do Ensaio de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes	
		P01		P05		P02		P03		P06		P04	
		Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens
Controle	10	0	15,1	0	15,8	0	16,7	0	15,6	0	15,2	0	15,2
100	10	0	13,8	0	11,7	0	16,0	0	9,2	0	14,7	0	15,5
50	10	0	16,2	0	13,9	0	16,5	0	14,6	0	15,0	0	17,2
25	10	0	13,5	0	13,2	0	18,1	1	13,3	0	11,0	0	16,9
12,5	10	0	16,2	0	14,9	0	15,9	0	16,3	0	9,4	0	17,8
6,25	10	0	15,3	0	15,4	0	15,4	0	14,2	0	11,8	0	16,7

Quadro 4.2-7: Resultados dos Ensaio de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 4°C (Abril/19).

Pontos		CENO (I)	CEO (I)	Resultado
		%		
Rio Jaguari	P01	-	-	Não Tóxica
	P05	50	100	Efeito tóxico crônico na amostra bruta
	P02	-	-	Não Tóxica
	P03	50	100	Efeito tóxico crônico na amostra bruta
	P06	-	-	Não Tóxica
Córrego Entre-Montes	P04			Não Tóxica

CENO (I): Concentração de efeito não observado: maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio. CEO (I): Concentração de efeito observado: Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio.

5. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, foram realizadas quatro campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira: a primeira efetuada na etapa prévia à implantação do empreendimento (abril/2018), a segunda, no início da implantação (outubro/2018), e a terceira (fevereiro/2019) e a quarta (abril/2019), na fase de implantação, correspondendo aos períodos hidrológicos seco, de transição entre seco e chuvoso, chuvoso, e de transição entre chuvoso e seco, respectivamente.

De forma geral, os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2. No período monitorado, os parâmetros que ocorreram em níveis desconformes foram apenas a cor verdadeira e a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, na primeira campanha (abril/2018); o manganês total, na terceira amostragem (fevereiro/2019); além dos coliformes termotolerantes e do ferro dissolvido, na totalidade das coletas. O fósforo total ocorreu em desconformidade na maior parte das amostras, com exceção da amostragem mais recente (abril/2019).

Nesse sentido, a primeira campanha, realizada em etapa anterior ao início das obras, apresentou o maior número de variáveis não conformes, indicando que as interferências verificadas não são relacionadas ao empreendimento e refletem exclusivamente as variações naturais e os usos da água e do solo existentes nas bacias de drenagem.

Observa-se também que a maioria dos parâmetros mencionados ocorreu em níveis desconformes pontualmente, segundo apresentado no **Quadro 5-1**, onde constam os respectivos percentuais de não conformidade em cada campanha, tendo como base os pontos da malha amostral. Constitui exceção o ferro dissolvido, que chegou a ocorrer em quantidade superior ao limite legal em 100% dos locais amostrados.

A cor verdadeira ultrapassou o padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 apenas nos pontos P06, na captação do rio Jaguari, e P07, no afluente desse rio que se encontra represado por uma barragem particular, na primeira campanha (abril/2018). Neste local (P07) também foi verificada desconformidade em relação à DBO, sendo que ambos os parâmetros ocorreram em níveis reduzidos nas coletas subsequentes.

O teor de fósforo total superou o limite da Resolução CONAMA 357/05 no afluente represado (P07) e no córrego Entre-Montes (P04), na primeira amostragem (abril/2018), e nas

coletas seguintes esse padrão se manteve apenas no ponto P07, que constitui um ambiente tipicamente lântico, o qual tende a favorecer o acúmulo de nutrientes.

Os pontos P04 e P07 também apresentaram níveis elevados de coliformes termotolerantes na primeira campanha (abril/2018). Na segunda coleta (outubro/2018), o teor de coliformes foi desconforme nos pontos P05 e P06 do Jaguari e, na amostragem seguinte (fevereiro/2019), esse resultado apenas se manteve no ponto P06, além de ser novamente verificado em P04. Na amostragem mais recente (abril/2019), esse parâmetro foi desconforme apenas em P06 do Jaguari. Conforme indicado anteriormente, o maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira, enquanto que nos demais locais esse resultado pode estar associado aos dejetos de animais presentes no entorno.

As concentrações elevadas de ferro dissolvido na maior parte da malha amostral, verificadas principalmente na primeira (abril/2018), na terceira (fevereiro/2019) e na quarta (abril/2019) campanhas possivelmente são associadas à composição do substrato geológico regional, sendo que esse elemento tende a ser transportado aos corpos hídricos a partir de focos erosivos difusos existentes na bacia de drenagem. Teores elevados de manganês também estão geralmente associados ao transporte de sólidos, de forma que a concentração mais elevada desse metal no ponto P07, na terceira campanha (fevereiro/2019), pode decorrer de aporte pontual, favorecido pela ausência de mata ciliar em trechos do entorno desse afluente represado.

Os dados do ensaio de ecotoxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* apresentaram efeitos tóxicos na série de campanhas realizadas, com maior percentual de desconformidade na terceira amostragem (fevereiro/2019). Contudo, considerando que não foram identificadas desconformidades para contaminantes que pudessem causar feitos adversos à biota na avaliação da qualidade da água, é possível que esse padrão não seja diretamente associado aos parâmetros analisados.

Quadro 5-1. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1 a 4°C (Abril/18 a Abril/19).

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Físico-Químicos										
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	29%	P06/P07	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	5	15%	P07	-	-	-	-	-	-
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	29%	P04/P07	14%	P07	14%	P07	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	-	-	-	-	-	-	16,7%	P06
Bacteriológicos										
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100 mL	600 ⁽⁴⁾	29%	P04/P07	29%	P05,P06	29%	P06 e P04	16,7%	P06
Metais										
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04/P07	14%	P04	71%	P01/P05/P02/P06/P04	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04
Manganês Total	mg/L	0,1	-	-	-	-	14%	P07	-	-
Ecotoxicológico										
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	%	Ausência de efeito tóxico	14%	P05	43%	P02/P03/P07	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04/P07	33,3%	P05/ P03

No **Quadro 5-2** consta a evolução do Índice de Qualidade das Águas - IQA durante as campanhas de monitoramento realizadas no rio Jaguari e em seus afluentes. Esse indicador aponta que os ambientes monitorados apresentam qualidade Ótima ou Boa, o que representa baixo nível de poluição orgânica na série de campanhas realizadas.

No geral, nível de trofia dos ambientes avaliados, calculado por meio do Índice de Estado Trófico – IET, tendeu a se manter entre os estados Oligotrófico e Mesotrófico no rio Jaguari, enquanto nos afluentes desse rio o resultado foi mais variável de acordo com o período de amostragem, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), que oscilou de Ultraoligotrófico a Eutrófico. Em comparação com os demais pontos, o afluente represado do rio Jaguari (P07) tendeu a apresentar maior trofia, com condição variando de Mesotrófica a Supereutrófica (**Quadro 5-3**).

Na primeira campanha (abril/2018), o IET foi baseado apenas na concentração de fósforo total e apontou maior estado trófico em relação às demais coletas. Nas amostragens seguintes (outubro/2018, fevereiro e abril/2019), esse indicador foi baseado na concentração de fósforo total e de clorofila-a, sendo a menor trofia verificada em outubro de 2018 para a maioria dos pontos de amostragem.

Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1 a 4°C (Abril/18 a Abril/19).

Campanhas		IQA/Classificação													
		Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Aflente do Rio Jaguari	
		P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
C1	abr/18	73	Bom	89	Ótimo	72	Bom	68	Bom	64	Bom	52	Bom	55	Bom
C2	out/18	79	Bom	66	Bom	78	Bom	79	Bom	61	Bom	76	Bom	81	Ótimo
C3	fev/19	75	Bom	75	Bom	88	Ótimo	70	Bom	59	Bom	62	Bom	73	Bom
C4	abr/19	77	Bom	72	Bom	84	Ótimo	72	Bom	58	Bom	70	Bom	-	-

Quadro 5-3. – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1 a 4°C (Abril/18 a Abril/19).

Campanhas		IET/Classificação													
		Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Aflente do Rio Jaguari	
		P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
C1	abr/18	54	Mesotrófico	55	Mesotrófico	52	Oligotrófico	55	Mesotrófico	57	Mesotrófico	60	Eutrófico	64	Supereutrófico
C2	out/18	49	Oligotrófico	50	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	42	Ultraoligotrófico	58	Mesotrófico
C3	fev/19	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	53	Mesotrófico	51	Oligotrófico	59	Mesotrófico	59	Mesotrófico
C4	abr/19	52	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	49	Oligotrófico	-	-

No geral, os dados obtidos até o momento no âmbito deste monitoramento indicam boa qualidade das águas nos corpos hídricos na área da Barragem Pedreira. A maior parte dos parâmetros avaliados não apresentou piora em relação ao observado na etapa prévia à implantação do empreendimento, permitindo inferir que as obras não impactaram de forma negativa os corpos hídricos em análise. Observa-se também que não foi verificada distinção relevante entre os dados obtidos no período seco e chuvoso, assim como na transição entre esses períodos, o que pode ser influenciado pela ausência de chuvas nas 24 horas antecedentes a todas as amostragens.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Qualidade das Águas Superficiais

Na quarta campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira, realizada na etapa de implantação do empreendimento, na transição do período chuvoso para o período seco (abril/2019), os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2, padrão similar ao verificado nas amostragens anteriores. Nas análises de qualidade das águas superficiais realizadas em abril de 2019 foram detectadas desconformidades pontuais do limite legal apenas para oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido.

O fósforo ocorreu em conformidade com os padrões legais em toda a extensão do rio Jaguari, conforme também verificado no monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira. Observa-se que os compostos nitrogenados e os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO mantiveram-se em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, o que indica baixo nível de poluição orgânica nos ambientes amostrados.

De forma similar, o índice de coliformes termotolerantes foi reduzido na maior parte da malha amostral na quarta campanha (abril/2019), com exceção do ponto de captação da cidade de Pedreira (P06). O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira.

Considerando a série de metais e semimetais avaliados nas águas, destaca-se que arsênio total, cádmio total, cobre dissolvido, cromo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação do método analítico em nenhum dos pontos monitorados em abril de 2019.

Dentre os metais que ocorreram em níveis quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem (alumínio dissolvido, chumbo total, ferro dissolvido, manganês total e zinco total), apenas ferro dissolvido ultrapassou o valor estabelecido na Resolução CONAMA 357/05, o que é geralmente resultante do aporte de solos e da ressuspensão de sedimentos. Observa-se que dos metais avaliados em P06 como indicativos de padrões de potabilidade, apenas bário possui limite pela Resolução Conama 357/05, ocorrendo em conformidade. Nesse sentido, observa-se que o teor de trihalometanos totais também atendeu às diretrizes da Portaria de Consolidação nº5.

Na quarta campanha de monitoramento (abril/2019), também foram avaliados os compostos orgânicos fenóis totais e surfactantes, que podem acarretar eventualmente toxicidade à biota aquática e problemas no âmbito do abastecimento público. Observa-se que esses compostos ocorreram em concentrações reduzidas, inferiores ao limite de quantificação do método analítico, estando, portanto, em consonância com os valores estipulados pela Resolução CONAMA 357/05.

O Índice de Qualidade da Água – IQA corrobora o baixo nível de poluição orgânica na amostral, uma vez que os resultados variaram entre a condição Boa e Ótima em todos os pontos de amostragem. Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a, apontaram classificação Oligotrófica em todos os trechos amostrados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Na quarta campanha, os ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia* indicaram toxicidade crônica em apenas duas amostras em relação ao controle de laboratório. Esse efeito foi identificado na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída) nos pontos P05 e P03 do rio Jaguari, enquanto que, nos demais locais, não foi observado efeito tóxico.

7. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Formação	Registro profissional	Atuação no projeto
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Bióloga. Msc em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio:109405/01-D	Elaboração do relatório técnico
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
Edson Wilmsen Ferreira	Tecnólogo Ambiental	CRQ: 04266157	Supervisão da coleta de qualidade da água

8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	abr /18	mai /18	jun /18	jul /18	ago /18	set /18	out /18	nov /18	dez /18	jan /19	fev /19	mar /19	abr /19	mai /19	jun /19	jul /19	ago /19	set /19	out /19	nov /19	dez /19	jan /20	fev /20	mar /20	abr /20	mai /20	jun /20	jul /20	ago /20	set /20
Campanha de Amostragem	x						x				x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Relatório da Campanha			x					x					x	x		x		x		x		x		x		x		x		x
Relatório Consolidado Final																														x

Legenda: atividades já realizadas atividades previstas

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método ensaio com Ceriodaphnia spp (Crustacea, Cladocera)** ABNT NBR 13373:2017. 20 p. 2017.

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22ª ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2012.

ASTM (American Society for Testing and Materials). **Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection**. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015.

CANADA. CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - CCME. **Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans (PCDD/Fs)**. Ottawa: CCME, 2001. Disponível em: <<http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/245>>. Acesso em: Maio/2018.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Decisão de diretoria nº 112/2013/E**, de 09 de outubro de 2013. Dispõe sobre o estabelecimento dos valores limites do parâmetro *Escherichia coli* (*E.coli*), para avaliação da qualidade dos corpos de águas do território do Estado de São Paulo.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo-2012**, SP. 354 p. 2013.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo**. 369pp. 2014.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2016**. 2017.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017**. 2018.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo); ANA (Agência Nacional de Águas) **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo. 325 p. 2011.

CHAPMAN P. M., WANG F., JANSSEN C., PERSOONE G., ALLEN H. E. 2001. **Ecotoxicology of Metals in Aquatic Sediments: binding and release, bioavailability, risk assessment, and remediation.** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. v. 55, n.10, p. 2221-2243.

CHAPMAN P. M., WANG F., JANSSEN C., PERSOONE G., ALLEN H. E. 2001. **Ecotoxicology of Metals in Aquatic Sediments: binding and release, bioavailability, risk assessment, and remediation.** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. v. 55, n.10, p. 2221-2243.

CHAPMAN, P.M. AND WANG, F. (2001) Assessing Sediment Contamination in Estuaries. Environmental Toxicology and Chemistry, 20, 3-22.
<http://dx.doi.org/10.1002/etc.5620200102>.

CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos). Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. **Divisão Hidrográfica Nacional. Brasil.** 2003.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). **Resolução nº 357.** Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente. 2005.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) **Resolução nº 454.** Estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília. 2012.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro. 602p. 1998.

HIDROSTUDIO ENGENHARIA; THEMAG ENGENHARIA; DAEE (Departamento De Águas E Energia Elétrica). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes.** São Paulo. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. **Acreditação de Laboratórios.** 2005.

MONTE SERRAT, B.; LIMA, M.R.; GARCIAS, C.E.; FANTIN, E.R.; CARNIERI, I.M.R.S.A.; PINTO, L.S. **Conhecendo o solo.** Curitiba : UFPR/Setor de Ciências Agrárias/ Departam. de Solos e Engenharia Agrícola. 27 p. : il. 2002.

MS (Ministério da Saúde). **Portaria de Consolidação Nº 5 de 2017.** Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.

MUDROCH, A.; MACKNIGHT, S.D.. **Handbook of Techniques for Aquatic Sediments Sampling.** CRC Press, Second edition. 1997.

SMA (Secretaria De Meio Ambiente). **Resolução nº 100, de 17 de outubro de 2013.** Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA. Processo CETESB nº 98/2012/310 E. Republicada no DOE de 22-10-2013 seção I pág 41. 2013.

USEPA (United states environmental protection agency). **SW-846 Test Method: Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction.** 3510C - Revision 3 December 1996.

USEPA (United states environmental protection agency). **Acid digestion of waters for total recoverable or dissolved metals for analysis by flaa or icp spectroscopy.** 3005A - 1 Revision 1 July 1992.

USEPA (United states environmental protection agency). **Semivolatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry.** SW-846 Update V 8270D - 1 Revision 5 July 2014.

USEPA (United states environmental protection agency). **Technical Manual: methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses.** 2007.

WEDEPÖHL, K. H. 1995. **The composition of the continental crust.** Geochimica et Cosmochimica Acta 59, 1217-1232.

10. ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIOS DE ENSAIO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

	LAUDO TÉCNICO	LT 112/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P01 - Rio Jaguari (código 7811494/ amostra 103598/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 112/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 24/04/2019

Hora de coleta: 09h30min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 112/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 112/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	NC	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P01 - Rio Jaguari (código 7811494/ amostra 103598/2019)**, assim como os valores de CENO, CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 112/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 3 de 6

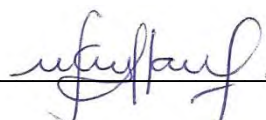
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 20 de maio de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 112/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	151	15,1
6,25	10	153	15,3
12,50	10	162	16,2
25,00	10	135	13,5
50,00	10	162	16,2
100,00	10	138	13,8

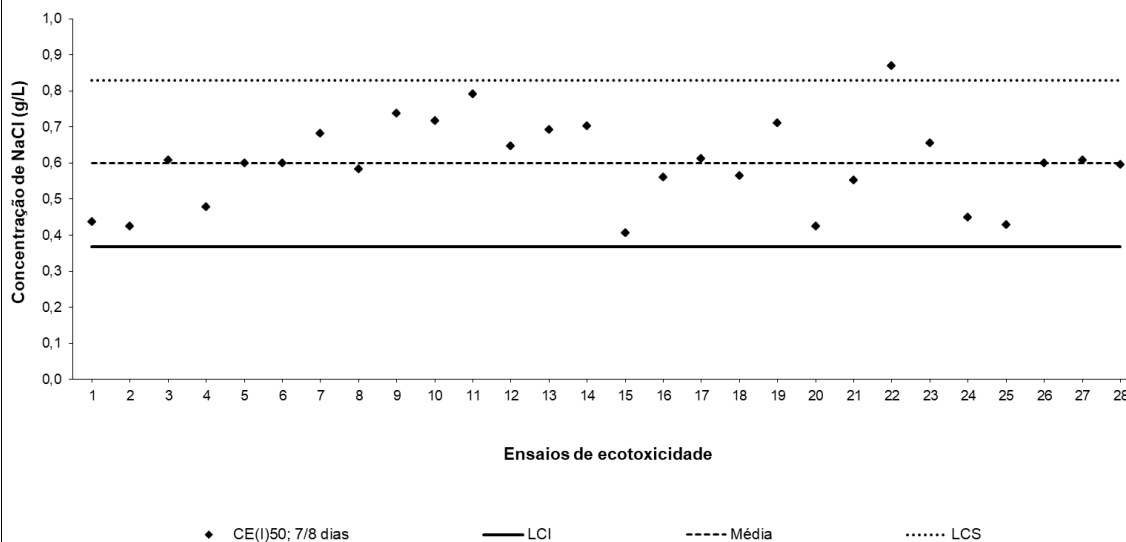
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,1, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	7,63	6,9	7,28	7,7	7,84	7,3	7,74	7,1
6,25	7,60	6,9	7,59	7,3	7,68	6,9	7,34	7,5	7,81	7,3	7,75	7,1
25,00	7,62	6,8	7,61	7,2	7,71	6,7	7,45	7,4	7,85	7,3	7,78	7,0
100,00	7,81	6,2	7,83	7,1	7,84	6,7	7,80	7,5	7,71	7,6	7,78	7,2

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 112/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 111/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P02 - Rio Jaguari (código 7811496/ amostra 103594/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 111/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 24/04/2019

Hora de coleta: 11h00min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 111/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 111/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	NC	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P02 - Rio Jaguari (código 7811496/ amostra 103594/2019)**, assim como os valores de CENO, CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 111/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 3 de 6

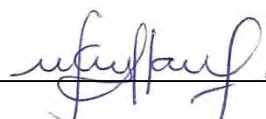
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 20 de maio de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 111/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	167	16,7
6,25	10	154	15,4
12,50	10	159	15,9
25,00	10	181	18,1
50,00	10	165	16,5
100,00	10	160	16,0

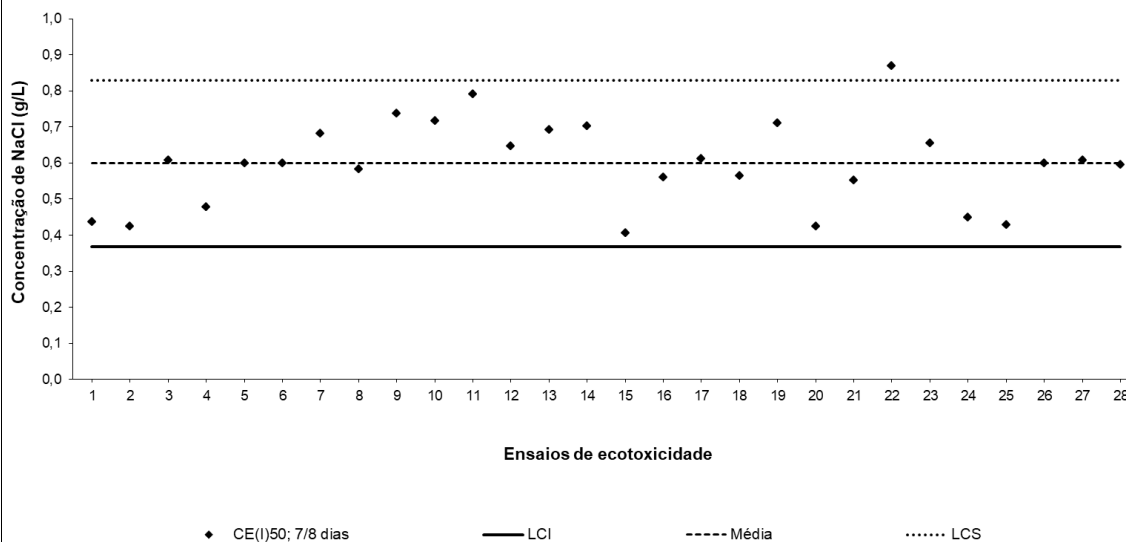
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 16,7, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	7,82	6,9	7,28	7,7	7,61	7,2	7,72	7,1
6,25	7,77	7,0	7,67	7,3	7,78	6,8	7,49	7,5	7,67	7,5	7,73	7,2
25,00	7,73	6,8	7,62	7,2	7,70	6,9	7,46	7,5	7,66	7,3	7,68	7,1
100,00	8,01	6,5	8,13	7,2	7,73	6,8	7,64	7,5	7,57	7,5	7,65	7,2

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 111/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 1 de 7

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P03 - Rio Jaguari (código 7811497/ amostra 103597/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 115/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 24/04/2019

Hora de coleta: 11h30min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 2 de 7

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 115/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	50,0	100,0	70,71	2

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P03 - Rio Jaguari (código 7811497/ amostra 103597/2019)**. A maior concentração da amostra na qual não foi observado efeito deletério significativo sobre os organismos (CENO) foi 50,0% e a menor concentração na qual foi observado efeito significativo sobre os organismos (CEO) foi 100,0%. O valor crônico foi estimado em 70,71% e o fator de toxicidade foi 2.

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 3 de 7

Declaração de conformidade

A amostra **P03 - Rio Jaguari (código 7811497/ amostra 103597/2019)** apresentou efeito tóxico crônico significativo ao organismo *Ceriodaphnia dubia*, estando fora dos padrões exigidos perante o artigo 14, da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para rios da classe 2.

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 4 de 7

Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

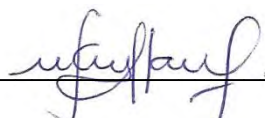
Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Obs.: Este Laudo Técnico LT 115/2019-1.1 substitui o Laudo Técnico LT 115/2019-1.0, com as seguintes alterações por solicitação do cliente:

Páginas 2 e 3, item 7. CONCLUSÃO: Declaração de conformidade dos resultados com a legislação Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

São Carlos, 06 de junho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 5 de 7

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	156	15,6
6,25	10	142	14,2
12,50	10	163	16,3
25,00	9	133	13,3
50,00	10	146	14,6
100,00	10	92	9,2

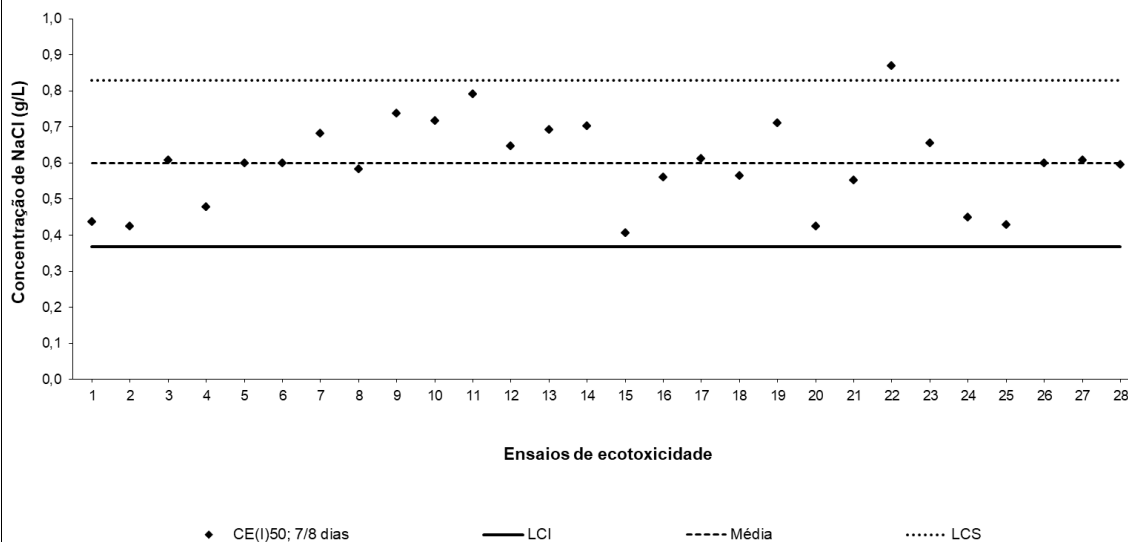
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,6, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	7,58	6,7	7,28	7,7	7,98	7,2	7,78	7,0
6,25	7,57	6,8	7,58	6,9	7,65	6,9	7,40	7,4	7,74	7,0	7,70	7,0
25,00	7,64	6,6	7,64	6,9	7,75	6,8	7,47	7,3	7,69	6,3	7,72	6,6
100,00	8,33	6,2	7,87	6,5	7,99	6,7	7,91	7,3	7,68	6,5	7,84	6,6

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 115/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 7 de 7

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 110/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P04 - Córrego Entre Montes (código 7811485/ amostra 102508/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 110/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 23/04/2019

Hora de coleta: 15h00min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 110/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 110/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	NC	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P04 - Córrego Entre Montes (código 7811485/ amostra 102508/2019)**, assim como os valores de CENO, CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 110/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 3 de 6

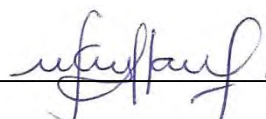
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 20 de maio de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 110/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	152	15,2
6,25	10	155	15,5
12,50	10	172	17,2
25,00	10	169	16,9
50,00	10	178	17,8
100,00	10	167	16,7

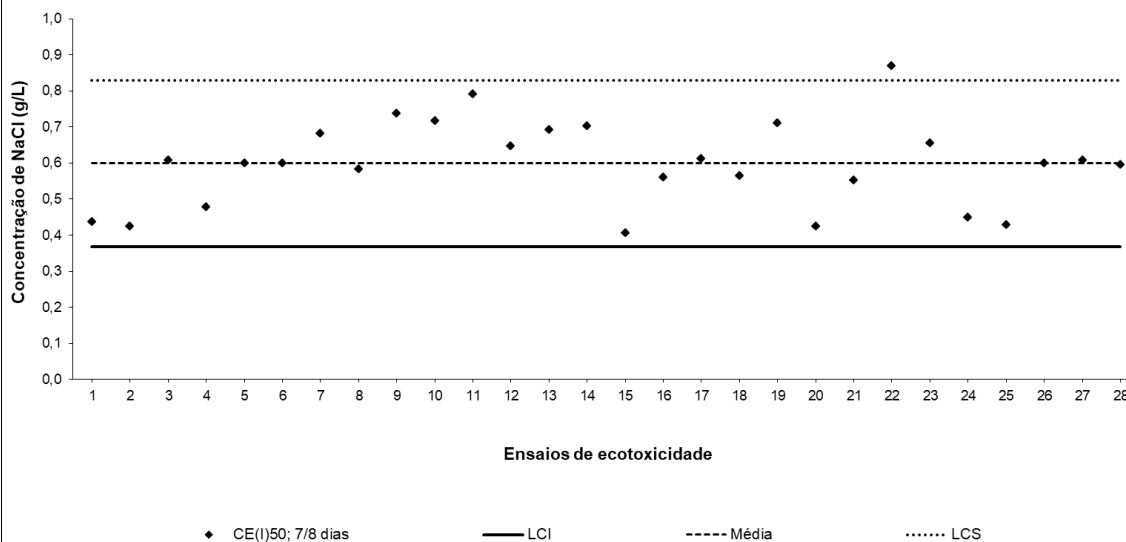
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,2, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	8,25	6,7	7,28	7,7	7,71	7,3	7,98	7,0
6,25	7,80	7,0	7,53	7,2	8,16	6,8	7,63	7,5	7,83	7,2	8,00	7,0
25,00	7,79	6,8	7,62	6,7	8,15	6,7	7,58	7,5	7,83	7,3	7,99	7,0
100,00	8,55	6,5	8,21	7,0	8,12	6,7	8,15	7,6	7,77	7,2	7,95	7,0

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 110/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Kruskal - Wallis).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 1 de 7

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P05 - Rio Jaguari (código 7811495/ amostra 103595/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 114/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 24/04/2019

Hora de coleta: 10h20min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 2 de 7

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 114/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	50,0	100,0	70,71	2

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P05 - Rio Jaguari (código 7811495/ amostra 103595/2019)**. A maior concentração da amostra na qual não foi observado efeito deletério significativo sobre os organismos (CENO) foi 50,0% e a menor concentração na qual foi observado efeito significativo sobre os organismos (CEO) foi 100,0%. O valor crônico foi estimado em 70,71% e o fator de toxicidade foi 2.

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 3 de 7

Declaração de conformidade

A amostra **P05 - Rio Jaguari (código 7811495/ amostra 103595/2019)** apresentou efeito tóxico crônico significativo ao organismo *Ceriodaphnia dubia*, estando fora dos padrões exigidos perante o artigo 14, da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para rios da classe 2.

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 4 de 7

Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

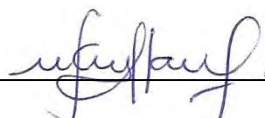
Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Obs.: Este Laudo Técnico LT 114/2019-1.1 substitui o Laudo Técnico LT 114/2019-1.0, com as seguintes alterações por solicitação do cliente:

Páginas 2 e 3, item 7. CONCLUSÃO: Declaração de conformidade dos resultados com a legislação Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

São Carlos, 06 de junho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 5 de 7

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	158	15,8
6,25	10	154	15,4
12,50	10	149	14,9
25,00	10	132	13,2
50,00	10	139	13,9
100,00	10	117	11,7

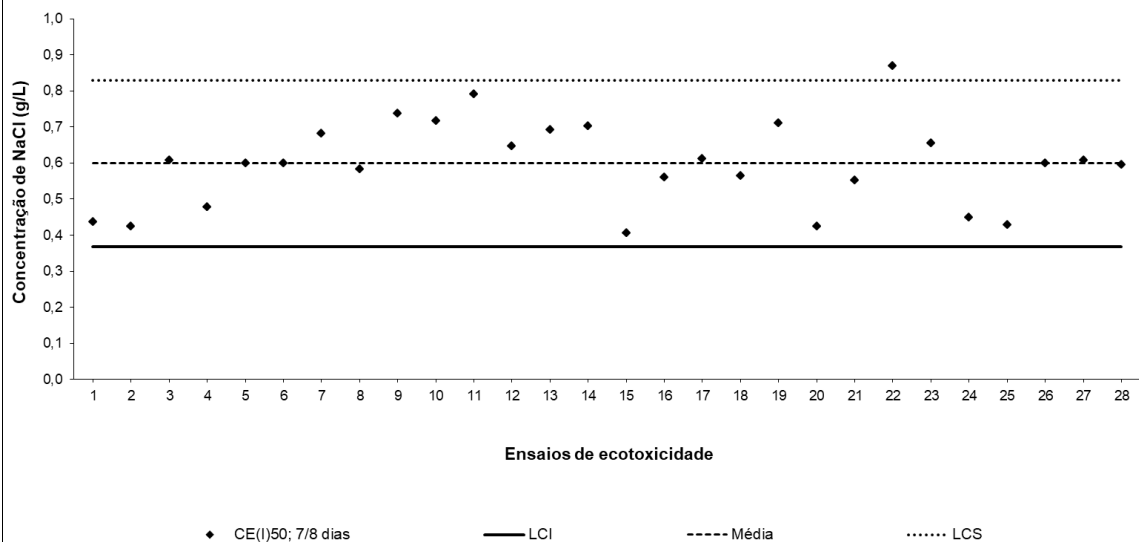
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,8, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	7,61	6,6	7,28	7,7	7,63	7,0	7,62	6,8
6,25	7,65	6,9	7,64	7,0	7,65	6,8	7,36	7,5	7,70	6,8	7,68	6,8
25,00	7,65	6,7	7,60	6,9	7,65	6,6	7,40	7,4	7,66	6,7	7,66	6,7
100,00	8,02	6,3	7,98	6,8	7,70	6,7	7,40	7,4	8,55	6,7	8,13	6,7

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

**Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência
Cloreto de sódio - NaCl
(CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)**



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 114/2019-1.1
		Emissão: 06/06/2019
		Página 7 de 7

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—————x————— FIM —————x—————

	LAUDO TÉCNICO	LT 113/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P06 - Rio Jaguari (código 7811498/ amostra 103599/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 113/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 30/04/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a -10°C

Data de início do ensaio: 03/05/2019

Data de término do ensaio: 10/05/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Ricardo Soares

Data da coleta: 24/04/2019

Hora de coleta: 12h10min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 113/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 113/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	NC	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P06 - Rio Jaguari (código 7811498/ amostra 103599/2019)**, assim como os valores de CENO, CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 113/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 3 de 6

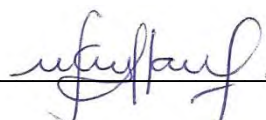
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 20 de maio de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 113/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,8 a 25,9
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	152	15,2
6,25	10	118	11,8
12,50	10	94	9,4
25,00	10	110	11,0
50,00	10	150	15,0
100,00	10	147	14,7

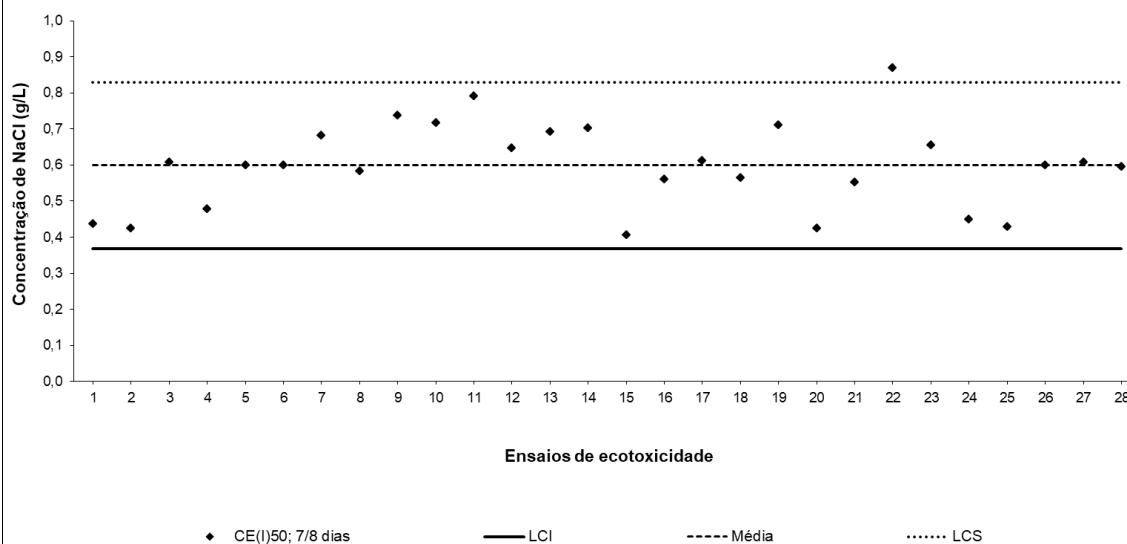
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,2, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,53	7,5	7,32	7,7	7,68	6,8	7,28	7,7	7,93	6,7	7,81	6,8
6,25	7,60	6,8	7,56	7,2	7,67	6,6	7,45	7,5	8,00	7,1	7,84	6,9
25,00	7,67	6,7	7,63	7,0	7,68	6,8	7,44	7,4	8,30	7,2	7,99	7,0
100,00	8,08	6,1	8,00	6,6	7,82	6,9	7,62	7,5	8,19	7,4	7,55	7,6

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

**Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência
Cloreto de sódio - NaCl
(CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)**



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 113/2019-1.0
		Emissão: 20/05/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103591/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811401		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 09:30:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:18	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,68	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,68	---	26/04/2019 13:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	25/04/2019 14:33
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	53	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,41	250	25/04/2019 06:40
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	50	---	24/04/2019 09:30
Turbidez	UNT	0,1	6,99	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,0996	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	1,24	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	mg/L	0,001	0,0483	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	72	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1986	---	25/04/2019 03:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	26/04/2019 07:40
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	24/04/2019 09:30
Alcalinidade Total	mg/L	5	25,5	---	25/04/2019 11:05
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	30/04/2019 00:31
Cloreto	mg/L	0,5	5,51	250	25/04/2019 06:40
DBO	mg/L	3	< 3	5	25/04/2019 14:33
DQO	mg/L	5	8,9	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	mg/L	5	16,8	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	mg/L	0,05	0,12	1,4	25/04/2019 06:40
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0410	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,20	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,03	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	CU	5	69,7	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	30/04/2019 16:44

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103591/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103591/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

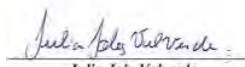
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

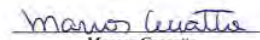
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 41fd91f906ea12654ed89c54c12f857


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103591/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811401		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 09:30:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:18	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,68	0,034	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,68	0,034	---	26/04/2019 13:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/04/2019 14:33
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	53	2,7	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,41	0,58	250	25/04/2019 06:40
Turbidez	---	UNT	0,1	6,99	0,35	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,005	0,0996	0,012	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	1,24	0,15	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0483	0,0058	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	72	14	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1986	400	---	25/04/2019 03:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	26/04/2019 07:40
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/04/2019 09:30
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	25,5	2,6	---	25/04/2019 11:05
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	30/04/2019 00:31
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	5,51	0,94	250	25/04/2019 06:40
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/04/2019 14:33
DQO	---	mg/L	5	8,9	1,3	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	---	mg/L	5	16,8	2	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,12	0,02	1,4	25/04/2019 06:40
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0410	0,0049	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,20	0,12	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	0,03	0,003	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	69,7	7	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	30/04/2019 16:44

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

Surrogates

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	95,7	70 - 130
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
103591/2019-0 - P01 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	103	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
Surrogates 104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
103591/2019-0 - P01 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	95,3	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	55	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	40	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	34	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	32	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	28	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	77	25 - 110
Pireno	1	µg/L	48	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	34	25 - 110

Surrogates
106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	32	25 - 110

103591/2019-0 - P01 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	40	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simplex (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

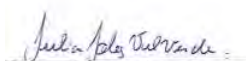
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas

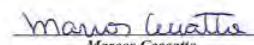
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 41fd91f906eea12654ed89c54c12f857



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103600/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811403		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:26	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,61	---	28/04/2019 09:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,61	---	26/04/2019 13:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	25/04/2019 09:30
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	31	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	12	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,50	250	25/04/2019 06:38
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	24/04/2019 11:00
Turbidez	UNT	0,1	6,89	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0836	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,889	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	mg/L	0,001	0,0404	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	mg/L	0,001	0,00415	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	158	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	4350	---	25/04/2019 03:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	26/04/2019 08:20
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	24/04/2019 11:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	21,9	---	25/04/2019 11:20
Cianeto	mg/L	0,001	0,002	0,005	30/04/2019 12:45
Cloreto	mg/L	0,5	5,78	250	25/04/2019 06:38
DBO	mg/L	3	< 3	5	25/04/2019 14:33
DQO	mg/L	5	8,9	---	25/04/2019 16:06
Dureza Total	mg/L	5	16,5	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	mg/L	0,05	0,14	1,4	25/04/2019 06:38
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0394	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,29	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,04	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	CU	5	71,8	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	30/04/2019 16:48

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103600/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103600/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

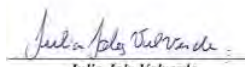
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 60bf35bf1c764aae8212fb9610a6db4e


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103600/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811403		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:26	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,61	0,031	---	28/04/2019 09:08
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,61	0,031	---	26/04/2019 13:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/04/2019 09:30
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	31	1,6	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	12	0,6	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,50	0,6	250	25/04/2019 06:38
Turbidez	---	UNT	0,1	6,89	0,34	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0836	0,01	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,889	0,11	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0404	0,0048	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00415	0,0005	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	158	32	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	4350	870	---	25/04/2019 03:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	26/04/2019 08:20
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/04/2019 11:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	21,9	2,2	---	25/04/2019 11:20
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,002	0,00032	0,005	30/04/2019 12:45
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	5,78	0,98	250	25/04/2019 06:38
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/04/2019 14:33
DQO	---	mg/L	5	8,9	1,3	---	25/04/2019 16:06
Dureza Total	---	mg/L	5	16,5	2	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,14	0,024	1,4	25/04/2019 06:38
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0394	0,0047	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,29	0,13	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	0,04	0,004	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	71,8	7,2	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	30/04/2019 16:48

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

Surrogates

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	95,7	70 - 130
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
103600/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	103	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
Surrogates 104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
103600/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	102	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	55	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	40	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	34	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	32	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	28	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	77	25 - 110
Pireno	1	µg/L	48	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	34	25 - 110

Surrogates
106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	32	25 - 110

103600/2019-0 - P02 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	32	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	26	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

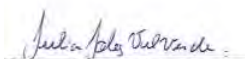
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 60bf35bf1c764aae8212fb9610a6db4e



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103601/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811404		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:27	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,58	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,58	---	26/04/2019 12:59
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	25/04/2019 09:11
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	64	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,51	250	25/04/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	24/04/2019 11:30
Turbidez	UNT	0,1	6,85	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0710	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,889	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	mg/L	0,001	0,0351	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	mg/L	0,001	0,00191	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	166	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	2880	---	25/04/2019 03:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	26/04/2019 07:51
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	24/04/2019 11:30
Alcalinidade Total	mg/L	5	23,2	---	25/04/2019 11:15
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	30/04/2019 00:28
Cloreto	mg/L	0,5	5,78	250	25/04/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	25/04/2019 14:15
DQO	mg/L	5	8,3	---	25/04/2019 16:07
Dureza Total	mg/L	5	17,2	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	mg/L	0,05	0,14	1,4	25/04/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0390	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,28	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	CU	5	71,4	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	30/04/2019 16:50

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103601/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103601/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

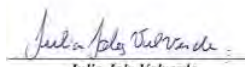
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

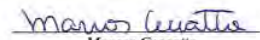
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: b2be94a1726ff29d2d09cc758d26f625


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103601/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811404		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 11:30:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:27	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,58	0,029	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,58	0,029	---	26/04/2019 12:59
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/04/2019 09:11
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	64	3,2	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,51	0,6	250	25/04/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	6,85	0,34	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0710	0,0085	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,889	0,11	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0351	0,0042	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00191	0,00023	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	166	33	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	2880	580	---	25/04/2019 03:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	26/04/2019 07:51
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/04/2019 11:30
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	23,2	2,3	---	25/04/2019 11:15
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	30/04/2019 00:28
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	5,78	0,98	250	25/04/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/04/2019 14:15
DQO	---	mg/L	5	8,3	1,2	---	25/04/2019 16:07
Dureza Total	---	mg/L	5	17,2	2,1	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,14	0,024	1,4	25/04/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0390	0,0047	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,28	0,13	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	71,4	7,1	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	30/04/2019 16:50

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

Surrogates

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	95,7	70 - 130
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
103601/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	103	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
Surrogates 104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
103601/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,4	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	55	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	40	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	34	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	32	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	28	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	77	25 - 110
Pireno	1	µg/L	48	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	34	25 - 110

Surrogates
106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	32	25 - 110

103601/2019-0 - P03 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	51	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	28	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simplex (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

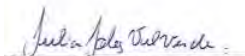
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas

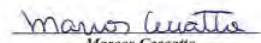
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: b2be94a1726ff29d2d09cc758d26f625



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 102509/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811408		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares dos Anjos		
Data da amostragem:	23/04/2019 15:30:00		
Data da entrada no laboratório:	24/04/2019 05:27	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,42	---	28/04/2019 08:50
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,52	---	26/04/2019 12:52
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,100	Obs (1)	26/04/2019 07:23
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	35	500	24/04/2019 10:30
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	24/04/2019 10:30
Sulfato	mg/L	0,5	5,86	250	25/04/2019 06:22
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	25	---	23/04/2019 12:00
Turbidez	UNT	0,1	5,89	100	24/04/2019 10:55
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0398	0,1	24/04/2019 14:54
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	24/04/2019 21:49
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	24/04/2019 21:49
Chumbo	mg/L	0,001	0,00100	0,01	24/04/2019 21:49
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	24/04/2019 14:54
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	24/04/2019 21:49
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,890	0,3	24/04/2019 14:54
Manganês	mg/L	0,001	0,0367	0,1	24/04/2019 21:49
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	24/04/2019 21:49
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	24/04/2019 21:49
Zinco	mg/L	0,001	0,00306	0,18	24/04/2019 21:49
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	24/04/2019 14:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	579	1000	24/04/2019 08:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	5290	---	24/04/2019 08:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	25/04/2019 16:49
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	24/04/2019 10:30
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	23/04/2019 12:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	29,0	---	25/04/2019 13:30
Cianeto	mg/L	0,001	0,001	0,005	26/04/2019 21:40
Cloreto	mg/L	0,5	2,13	250	25/04/2019 06:22
DBO	mg/L	3	< 3	5	24/04/2019 15:49
DQO	mg/L	5	5,3	---	24/04/2019 16:11
Dureza Total	mg/L	5	13,9	---	24/04/2019 21:49
Fluoreto	mg/L	0,05	0,13	1,4	25/04/2019 06:22
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0150	Obs (2)	24/04/2019 21:49
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10	25/04/2019 00:02
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,05	1	25/04/2019 00:02
Cor Verdadeira	CU	5	54,2	75	24/04/2019 10:55
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	25/04/2019 06:18

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 102509/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 102509/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

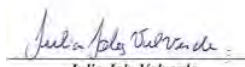
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: a053f434a18891e87a6ad1f9f7c8618f


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 102509/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811408		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares dos Anjos		
Data da amostragem:	23/04/2019 15:30:00		
Data da entrada no laboratório:	24/04/2019 05:27	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,42	0,021	---	28/04/2019 08:50
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,52	0,026	---	26/04/2019 12:52
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,100	0,015	Obs (1)	26/04/2019 07:23
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	35	1,8	500	24/04/2019 10:30
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	24/04/2019 10:30
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,86	1	250	25/04/2019 06:22
Turbidez	---	UNT	0,1	5,89	0,29	100	24/04/2019 10:55
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0398	0,0048	0,1	24/04/2019 14:54
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	24/04/2019 21:49
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	24/04/2019 21:49
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	0,00100	0,00012	0,01	24/04/2019 21:49
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	24/04/2019 14:54
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	24/04/2019 21:49
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,890	0,11	0,3	24/04/2019 14:54
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0367	0,0044	0,1	24/04/2019 21:49
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	24/04/2019 21:49
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	24/04/2019 21:49
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00306	0,00037	0,18	24/04/2019 21:49
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	24/04/2019 14:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	579	120	1000	24/04/2019 08:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	5290	1100	---	24/04/2019 08:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	25/04/2019 16:49
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	24/04/2019 10:30
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	23/04/2019 12:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	29,0	2,9	---	25/04/2019 13:30
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,001	0,00016	0,005	26/04/2019 21:40
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	2,13	0,36	250	25/04/2019 06:22
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	24/04/2019 15:49
DQO	---	mg/L	5	5,3	0,8	---	24/04/2019 16:11
Dureza Total	---	mg/L	5	13,9	1,7	---	24/04/2019 21:49
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,13	0,022	1,4	25/04/2019 06:22
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0150	0,0018	Obs (2)	24/04/2019 21:49
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	10	25/04/2019 00:02
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	0,05	0,005	1	25/04/2019 00:02
Cor Verdadeira	---	CU	5	54,2	5,4	75	24/04/2019 10:55
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/04/2019 06:18

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

103096/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
103097/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	84	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	97	80 - 120
Zinco	10	µg/L	108	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	80	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	100	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	96	80 - 120

Surrogates

103096/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	90,7	70 - 130
103097/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	96,2	70 - 130
102509/2019-0 - P04 - Córrego Entre Montes				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	103	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

103442/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
103443/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	114	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	117	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	93	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	100	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates 103442/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	99,4	70 - 130
103443/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	99,0	70 - 130
102509/2019-0 - P04 - Córrego Entre Montes				
Itrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

105852/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos

105852/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
105853/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	59	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	106	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	57	25 - 110
Fenol	1	µg/L	49	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	109	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	103	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	38	25 - 110
Pireno	1	µg/L	36	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	100	25 - 110

Surrogates
105852/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	33	25 - 110
Terfenil d14	1	%	46	25 - 110

105853/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	99	25 - 110
Terfenil d14	1	%	106	25 - 110

102509/2019-0 - P04 - Córrego Entre Montes

Terfenil d14	1	%	34	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	28	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simplex (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

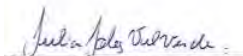
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas

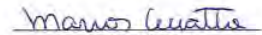
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: a053f434a18891e87a6ad1f9f7c8618f



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103589/2019-0
 Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811402		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 10:20:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:17	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,71	---	28/04/2019 09:11
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,71	---	26/04/2019 12:53
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	25/04/2019 09:18
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	92	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,43	250	25/04/2019 06:38
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	40	---	24/04/2019 10:20
Turbidez	UNT	0,1	6,90	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0850	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,752	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	mg/L	0,001	0,0382	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	mg/L	0,001	0,00170	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	222	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	3410	---	25/04/2019 03:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	26/04/2019 06:56
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	24/04/2019 10:20
Alcalinidade Total	mg/L	5	25,5	---	25/04/2019 11:00
Cianeto	mg/L	0,001	0,002	0,005	30/04/2019 19:07
Cloreto	mg/L	0,5	5,73	250	25/04/2019 06:38
DBO	mg/L	3	< 3	5	25/04/2019 14:33
DQO	mg/L	5	8,2	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	mg/L	5	17,2	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	mg/L	0,05	0,12	1,4	25/04/2019 06:38
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0380	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,27	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,03	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	CU	5	71,3	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	30/04/2019 16:49

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103589/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103589/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

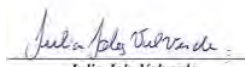
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

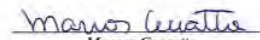
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: f25df6b0ecf3a1ba5d73e5882ffbdf7


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103589/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811402		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 10:20:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:17	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,71	0,036	---	28/04/2019 09:11
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,71	0,036	---	26/04/2019 12:53
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	25/04/2019 09:18
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	92	4,6	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,43	0,58	250	25/04/2019 06:38
Turbidez	---	UNT	0,1	6,90	0,35	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0850	0,01	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,752	0,09	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0382	0,0046	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00170	0,0002	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	222	44	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	3410	680	---	25/04/2019 03:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	26/04/2019 06:56
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/04/2019 10:20
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	25,5	2,6	---	25/04/2019 11:00
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,002	0,00032	0,005	30/04/2019 19:07
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	5,73	0,97	250	25/04/2019 06:38
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/04/2019 14:33
DQO	---	mg/L	5	8,2	1,2	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	---	mg/L	5	17,2	2,1	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,12	0,02	1,4	25/04/2019 06:38
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0380	0,0046	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,27	0,13	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	0,03	0,003	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	71,3	7,1	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	30/04/2019 16:49

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

Surrogates

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	95,7	70 - 130
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
103589/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	103	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
Surrogates 104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
103589/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	105	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	55	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	40	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	34	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	32	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	28	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	77	25 - 110
Pireno	1	µg/L	48	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	34	25 - 110

Surrogates
106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	32	25 - 110

103589/2019-0 - P05 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	48	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	26	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lótico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simplex (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

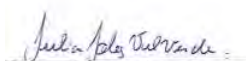
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas

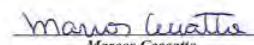
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: f25df6b0ecf3a1ba5d73e5882ffbdf7



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103593/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811405		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 12:10:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:20	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,64	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,64	---	26/04/2019 12:53
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	26/04/2019 08:25
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	86	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,58	250	25/04/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	40	---	24/04/2019 12:10
Turbidez	UNT	0,1	6,73	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0817	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,827	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	mg/L	0,001	0,0367	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	mg/L	0,001	0,00491	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	10140	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	43520	---	25/04/2019 03:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	26/04/2019 08:31
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	24/04/2019 12:10
Alcalinidade Total	mg/L	5	21,9	---	25/04/2019 11:10
Cianeto	mg/L	0,001	0,002	0,005	02/05/2019 23:08
Cloreto	mg/L	0,5	5,64	250	25/04/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	25/04/2019 14:15
DQO	mg/L	5	9,3	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	mg/L	5	17,6	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	mg/L	0,05	0,11	1,4	25/04/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0436	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,24	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	CU	5	71,5	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	30/04/2019 16:47

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103593/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103593/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

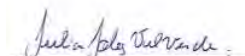
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

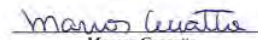
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 68a22a2a8b720d1798e8ad77c5a8e36a


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103593/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811405		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 12:10:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:20	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,64	0,032	---	07/05/2019 08:02
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,64	0,032	---	26/04/2019 12:53
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	26/04/2019 08:25
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	86	4,3	500	25/04/2019 10:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	25/04/2019 10:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,58	0,61	250	25/04/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	6,73	0,34	100	25/04/2019 03:45
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0817	0,0098	0,1	25/04/2019 19:52
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	25/04/2019 19:51
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	25/04/2019 19:51
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	25/04/2019 19:52
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	25/04/2019 19:51
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,827	0,099	0,3	25/04/2019 19:52
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0367	0,0044	0,1	25/04/2019 19:51
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	25/04/2019 19:51
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	25/04/2019 19:51
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00491	0,00059	0,18	25/04/2019 19:51
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	25/04/2019 11:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	100	10140	2000	1000	25/04/2019 03:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	43520	8700	---	25/04/2019 03:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	26/04/2019 08:31
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	25/04/2019 08:15
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/04/2019 12:10
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	21,9	2,2	---	25/04/2019 11:10
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,002	0,00032	0,005	02/05/2019 23:08
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	5,64	0,96	250	25/04/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/04/2019 14:15
DQO	---	mg/L	5	9,3	1,4	---	25/04/2019 16:05
Dureza Total	---	mg/L	5	17,6	2,1	---	25/04/2019 19:51
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,11	0,019	1,4	25/04/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0436	0,0052	Obs (2)	25/04/2019 19:51
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,24	0,12	10	25/04/2019 05:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	25/04/2019 05:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	71,5	7,2	75	25/04/2019 03:45
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	30/04/2019 16:47

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 – Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	
Fósforo Total	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	99	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	101	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	109	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	102	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	89	80 - 120

Surrogates

104650/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	95,7	70 - 130
104651/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
103593/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1	
Cromo	µg/L	1	< 1	
Manganês	µg/L	1	< 1	
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Níquel	µg/L	1	< 1	
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1	
Zinco	µg/L	1	< 1	
Arsênio	µg/L	1	< 1	
Cádmio	µg/L	1	< 1	
Chumbo	µg/L	1	< 1	

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	95	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	96	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	94	80 - 120
Zinco	10	µg/L	106	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	103	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120
Surrogates 104656/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	93,5	70 - 130
104657/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
103593/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	100	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	

106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	55	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	40	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	34	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	32	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	28	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	77	25 - 110
Pireno	1	µg/L	48	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	34	25 - 110

Surrogates
106645/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

106646/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	32	25 - 110

103593/2019-0 - P06 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	36	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lético: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Econsult
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

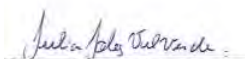
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: POP PA 023 - Rev. 13
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

Chave de Validação: 68a22a2a8b720df798e8ad77c5a8e36a



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 103606/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811517		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 12:10:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:46	Data de Elaboração do RRA:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	5,7	---	04/05/2019 01:18
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	< 0,01	---	24/04/2019 12:10
Potássio	mg/L	0,001	3,84	---	25/04/2019 19:48
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	0,00421	---	25/04/2019 23:01
Sódio	mg/L	0,001	6,36	---	25/04/2019 19:48
Alumínio	mg/L	0,01	0,536	---	25/04/2019 19:48
Bário	mg/L	0,001	0,0451	0,7	25/04/2019 19:48
Cobre	mg/L	0,001	0,00175	---	25/04/2019 19:48
Ferro	mg/L	0,02	1,51	---	25/04/2019 19:48

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Cloro Residual Livre

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 103606/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 103606/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

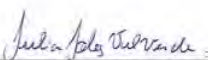
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

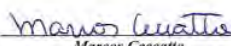
Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B e C

VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014

Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev.07

Chave de Validação: 80f3a5e4d512e4db6fa61117bd82f25a


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 103606/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811517		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Marcelo Fabiano Barbosa		
Data da amostragem:	24/04/2019 12:10:00		
Data da entrada no laboratório:	25/04/2019 01:46	Data de Elaboração do RE:	10/05/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	---	mg/L	1	5,7	0,4	---	04/05/2019 01:18
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	24/04/2019 12:10
Potássio	7440-09-7	mg/L	0,001	3,84	0,46	---	25/04/2019 19:48
Trihalometanos Totais	---	mg/L	0,004	0,00421	0,00063	---	25/04/2019 23:01
Sódio	7440-23-5	mg/L	0,001	6,36	0,76	---	25/04/2019 19:48
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,01	0,536	0,064	---	25/04/2019 19:48
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0451	0,0054	0,7	25/04/2019 19:48
Cobre	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00175	0,00021	---	25/04/2019 19:48
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,02	1,51	0,18	---	25/04/2019 19:48

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Cloro Residual Livre

Amostragem e análises de campo (quando pertencentes ao escopo) realizada pela Bioagri Ambiental - Filial Paulínia, localizada Avenida Mauro Krepski, 623 - Paulínia/SP - acreditada pelo CRL 0534 sob responsabilidade técnica de Paulo Amaral

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - VOC - Água

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104265/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
1,1-Dicloroetano	20	µg/L	100	70 - 130
Benzeno	20	µg/L	85	70 - 130
Tricloroetano	20	µg/L	90	70 - 130
Tolueno	20	µg/L	90	70 - 130
Clorobenzeno	20	µg/L	85	70 - 130
Surrogates				
103606/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	80,2	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	111	70 - 130
104265/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	99,0	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	102	70 - 130
103606/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Dibromofluorometano	20	%	122	70 - 130
p-Bromofluorbenzeno	20	%	79,0	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio	µg/L	1	< 1

104640/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio	µg/L	1	< 1
Potássio	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Bário	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
104641/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	100	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	96	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	99	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
104640/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	118	70 - 130
104641/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	114	70 - 130
103606/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	118	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas

“Mérieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 12547/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Econsult
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

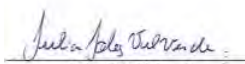
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

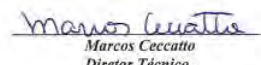
Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B e C

VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014

Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev.07

Chave de Validação: 80f3a5e4d512e4db6fa61117bd82f25a


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 – 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 – 4ª Região

Guarujá, 07 de junho de 2019.

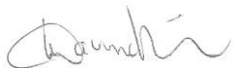
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P01
Código Econsult	3680/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	24/04/2019 às 09 h 30 min
Data do recebimento	24/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	25,6	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	24,26	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	8,27	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	278	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	72	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	13,32	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	6,93	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	84,4	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	47	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,5	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	1,5	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2019.

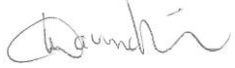
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P02
Código Econsult	3681/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	24/04/2019 às 11 h 00 min
Data do recebimento	24/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	29,6	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	24,71	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	8,16	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	294	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	71	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	9,15	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	5,25	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	64,1	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	45	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,3	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	0,3	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2019.

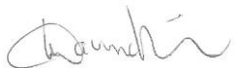
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P03
Código Econsult	3682/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	24/04/2019 às 11 h 30 min
Data do recebimento	24/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	30,1	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	23,74	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	7,97	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	304	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	71	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	4,25	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	5,12	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	61,8	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	46	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,3	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	0,3	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2019.

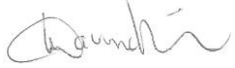
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P04
Código Econsult	3683/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	23/04/2019 às 15 h 00 min
Data do recebimento	23/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	29,8	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	26,86	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	8,05	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	251	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	52	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	8,59	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	5,15	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	65,2	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	31	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,3	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	0,3	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2019.

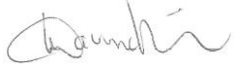
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P05
Código Econsult	3684/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	24/04/2019 às 10 h 20 min
Data do recebimento	24/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	26,3	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	24,08	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	8,1	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	277	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	71	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	14,62	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	5,53	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	67,2	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	46	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,4	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	1,1	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2019.

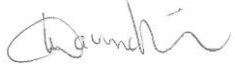
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar – sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra	
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática
Ponto de amostragem	P06
Código Econsult	3685/19
Matriz	Água Bruta
Coletor	Econsult Estudos Ambientais
Período hidrológico	N.A.
Ciclo de maré	N.A.
Chuva nas últimas 24h	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Data do ensaio	24/04/2019 às 12 h 10 min
Data do recebimento	24/04/2019

RESULTADOS DO ENSAIO					
Parâmetro	Superfície	IM	Un.	LQ/Faixa de Trabalho	Metodologia
Temperatura do ar	30,5	0,5	°C	0 a 50	POP.EQP.003
Temperatura da água	25,1	0,5	°C	0 a 50	SMWW Part 2550B
pH	8,03	0,06	-	2,0 a 12,0	SMWW Part 4500H+B
Potencial redox	289	4,5	mV	1	SMWW Part 2580B
Condutividade	74	12	µS/cm	1	SMWW Part 2510B
Turbidez	6,5	8,8	UNT	1	SMWW Part 2130B
Oxigênio dissolvido	4,8	0,2	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
Saturação do oxigênio	59,2	-	%	1	SMWW Part 4500 O G
Sólidos dissolvidos totais	43	-	mg/L	1	POP.ANL.005
Salinidade	<0,1	-	ppt	0,1	SMWW Part 2520B
Transparência da água	0,4	-	m	0,01	POP.ANL.005
Profundidade	1,2	-	m	-	POP.ANL.005

Legenda	N.A.: Não Aplicável. <0,1: Resultado abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 0,1).
---------	---

Metodologia, Procedimento de	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, 2017.</i>
------------------------------	--

amostragem Plano de amostragem	POP.EQP - Procedimento operacional padrão de equipamento. POP.ANL - Procedimento operacional padrão de análise. <u>POP.COL.006 - Amostragem para ensaios físicos, químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos</u> FINT 105 - Plano de Amostragem.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório. <u>Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).</u>
Técnico executante	Edson Wilmsen Ferreira – CRQ 04266157
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

ANEXO II – MEDIÇÃO DE VAZÃO

RELATORIO DE ANDAMENTO

MEDIÇÃO DE VAZÃO

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades relativas aos trabalhos de hidrometria com ênfase em medição de descargas líquidas (vazão). A medição de vazão foi realizada no córrego Entre Montes (P04). Nesse local, o equipamento utilizado foi o molinete fluviométrico. O quadro abaixo mostra os resultados obtidos nas medições no dia 23/04/19.

Ponto	Local	Vazão (m ³ /s)	Área (m ²)	Veloc. (m/s)	Largura (m)	Prof. (m)
P04	Córrego Entre Montes, junto à estrada de acesso à PCH Jaguari	0,27	0,86	0,316	3,10	0,28

No anexo a seguir estão os produtos detalhados da medição.

Medição de Vazão								
J R HIDROLOGIA E TOPOGRAFIA							Data: 23/04/19	
Nome do Posto:						Medição		
P04		P04				2		
Rio:		Hélice:			Tem			
ENTRE MONTES		1-17561			50 s			
Início: escal <input type="text"/> m Molinete: <input type="text"/> Contador (kg) <input type="text"/> hora: 14:35 A. OTT <input type="text"/> Hidrome <input checked="" type="checkbox"/>						Lastro		
Fim: escal <input type="text"/> m A vau <input checked="" type="checkbox"/> Barco <input type="text"/> Guincho <input type="text"/> Hast <input checked="" type="checkbox"/> hora: 15:00 Ponte <input type="text"/> Esconsida <input type="text"/>								
Dist. Polia - Nível <input type="text"/> m						Lubrif. <input type="text" value="OK"/>		
Vertical		Distância		Profundidade (m)	Rotações			Arrasto ângulo <input type="checkbox"/>
M	D	PI-IA:	1		0,2 h	0,6 h	0,8 h	
(IA	1	1,00		0,00				
	2	1,50		0,36		72		
	3	2,00		0,18		136		
	4	2,50		0,30		59		
	5	3,00		0,30		95		
	6	3,50		0,34		8		
	7	4,00		0,36		6		
	8	4,10		0,30				
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							

19						
20						
Vazão:	0,27 m ³ /s	Área molhada	0,86 m ²	Largura:	3,10 m	Raio (m)
Cota média:	0,00 m	Velocidade média	0,316 m/s	Prof. média:	0,28 m	0,26



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.02-PMQASS

5º Relatório de Monitoramento
Barragem Pedreira
PEDREIRA E CAMPINAS

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Objetivos.....	5
3. Referencial Metodológico.....	6
4. Resultados Obtidos.....	16
5. Evolução dos Principais Indicadores.....	61
6. Considerações Finais.....	67
7. Equipe Técnica.....	69
8. Cronograma de Atividades.....	70
9. Referências Bibliográficas.....	71
10. Anexos.....	74
Anexo I – Relatórios de Ensaio da Qualidade das Águas Superficiais.....	75
Anexo II – Medição de Vazão.....	76

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na quinta campanha (5ªC) do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira, projetada no rio Jaguari, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Essa amostragem foi conduzida entre os dias 18 e 19 de junho de 2019, no período seco, estando associada à fase de implantação do empreendimento.

A primeira campanha deste monitoramento (1ªC) foi realizada no dia 10 de abril de 2018, no período seco, na fase prévia à implantação do empreendimento, enquanto a segunda (2ªC) ocorreu entre os dias 01 e 04 de outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, no início da implantação. A partir da terceira campanha (3ªC), realizada entre os dias 07 e 08 de fevereiro de 2019, no período chuvoso, as amostragens correspondem à implantação da Barragem Pedreira, sendo realizadas em diferentes períodos hidrológicos conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

Quadro 1.1-1 Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira.

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1ªC	10/04/2018	Seco	Pré-implantação
2ªC	01 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Início da implantação
3ªC	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4ªC	22 a 24/04/2019	Transição chuvoso/seco	Implantação
5ªC	18 e 19/06/2019	Seco	Implantação

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSORCIO HIDROSTUDIO-TEMAG & DAEE, 2015), que instruiu a emissão da Licença Ambiental Prévia (LP) nº 2513, seguindo as diretrizes do Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 01/16/IE/ID. De acordo com o EIA, o projeto em tela compreende uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ, incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagem, pois diminuirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema.

A implantação da Barragem Pedreira no rio Jaguari formará um reservatório com superfície da ordem de 2,2 km², nos municípios de Pedreira (margem direita) e Campinas (margem esquerda), permitindo uma vazão regularizada de 7,45 m³/s.

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba. De acordo com a subdivisão do território brasileiro estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH n° 32/2003, essa bacia compõe o grupo de mananciais pertencentes à Região Hidrográfica do Paraná e integra, no estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Ugrhi 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí – PCJ.

O rio Jaguari, que é formador do Piracicaba, nasce ao sul do território mineiro e entra no estado de São Paulo, atravessando inicialmente o município de Vargem. Em território paulista, esse rio contribui para a formação da represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. A montante do futuro reservatório, o rio Jaguari também forma a Pequena Central Hidrelétrica - PCH do Jaguari e, no município de Pedreira, encontra-se implantado nesse rio outro reservatório para a geração de energia elétrica (PCH do Macaco Branco).

A jusante da barragem projetada, o rio Jaguari encontra o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e segue seu curso até a confluência com o rio Atibaia, em Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3) e os resultados obtidos na quinta campanha (item 4), além de um comparativo com as amostragens anteriores (item 5) e as considerações finais (item 6). Ao final do documento consta também a equipe técnica (item 7) e o cronograma de atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste monitoramento (item 8).

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos tem como principais objetivos:

- Realizar o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos, tendo como indicadores parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos;
- Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual, incluindo amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado, nos braços tributários e nos pontos de captação da futura barragem;
- Acompanhar a evolução dos níveis tróficos e de comprometimento da qualidade das águas do reservatório;
- Registrar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pelas legislações vigentes;
- Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento, como o lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, o aporte de dejetos de animais, entre outras fontes de poluição existentes na respectiva bacia hidrográfica;
- Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório;
- Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos;
- Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório.

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos foram orientados pelas diretrizes do Plano Básico Ambiental – PBA e pelo Parecer Técnico nº 01/16/IE/ID da CETESB.

Conforme citado, a primeira campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos foi realizada no dia 10 de abril de 2018, no início do período seco. Os resultados obtidos nesta amostragem foram apresentados à CETESB (AMBIENTE BRASIL, 2018), tendo em vista o atendimento da exigência 2.8 da LP nº 2513.

Em 23 de outubro de 2018, a CETESB emitiu o Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO, no qual consta a avaliação da primeira campanha de caracterização da qualidade das águas e dos sedimentos e o detalhamento do programa citado. A partir dos resultados obtidos, foram recomendados os seguintes ajustes no referido programa, a serem incorporados na emissão da Licença Ambiental de Instalação:

a) Ajustar a frequência de amostragem do compartimento sedimento, uma vez que esse compartimento é muito mais estável do que a coluna d'água. Deverão ser realizadas mais duas amostragens de sedimento: uma com a última campanha de água do período de acompanhamento das obras e outra com a última campanha de água após o enchimento do reservatório;

b) Realizar a medição de vazão nos dois afluentes - P04 (córrego Entre Montes) e P07 (barragem particular), nas próximas campanhas, de forma a quantificar as cargas desses contribuintes para o futuro reservatório.

Levando em conta que a segunda campanha de amostragem foi realizada anteriormente à emissão deste documento, a coleta de água e dos sedimentos ocorrida entre os dias 01 a 04 de outubro de 2018 seguiu as diretrizes previstas inicialmente no Plano Básico Ambiental. A partir da terceira campanha, realizada entre 07 e 08 de fevereiro de 2019, foram adotadas as recomendações listadas no Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO e no Parecer Técnico nº 468/18/IE, emitido pela CETESB em 26/12/2018, que se refere à análise da solicitação de Licença Ambiental de Instalação – LI nº 2557, emitida em 28/12/2018. Nesse sentido, a presente campanha não inclui os dados de qualidade de sedimentos.

Na sequência, consta a caracterização da rede de amostragem (item 3.1) e os procedimentos de coleta e análise, incluindo os indicadores adotados na interpretação dos resultados deste de monitoramento (item 3.2).

3.1 Rede de amostragem

A malha amostral definida para a avaliação da qualidade da água e dos sedimentos na área da Barragem Pedreira compreende um total de sete pontos de coleta, denominados P01 a P07, dos quais cinco estão localizados no rio Jaguari, um deles posicionado em seu afluente da margem direita - córrego Entre Montes (P04) e outro em barragem particular na margem esquerda (P07). Com exceção deste último, que forma um ambiente lântico, os demais são representativos de sistemas lóticos.

Os pontos selecionados foram baseados na mesma rede de amostragem considerada no diagnóstico ambiental apresentado no EIA, acrescidos do ponto de captação do Sistema Autônomo de Água e Esgoto - SAAE para abastecimento da cidade Pedreira (P06), em atendimento ao Parecer Técnico da CETESB 01/16/IE/ID, e do ponto em barragem particular (P07), conforme solicitação do Parecer Técnico Municipal de Campinas nº 169/2015-I. Observa-se que o ponto P06 do presente programa coincide com o ponto JAGR02200 da rede de monitoramento da CETESB e substitui o ponto P06 (PCH do Jaguari), anteriormente avaliado no âmbito do EIA.

Conforme indicado anteriormente, a partir da terceira campanha (fevereiro/2019) foram realizadas medições de vazão nos pontos P04 (córrego Entre Montes) e P07 (barragem particular) para a quantificar as cargas de fósforo afluentes ao reservatório, em atendimento ao Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO. Na barragem (P07), essa medição foi realizada em uma canalização de saída de água (Zona 23, N 7.480.026, E 303.826), sendo necessário, portanto, deslocar o ponto de coleta da qualidade das águas e do sedimento em cerca de 200 m a jusante em relação às coordenadas originais, a fim de realizar a coleta nas proximidades do local de medição de vazão.

Na presente campanha, porém, não foi possível realizar amostragem na barragem particular (P07), pois não houve permissão de acesso da equipe de coleta na respectiva propriedade.

O **Quadro 3.1-1** e a **Figura 3.1-1** apresentam os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, com suas respectivas localizações, ordenadas de montante para jusante no sistema hídrico.

Quadro 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K)**	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.714	305.538
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.038	304.858
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.694	304.690
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.326	304.322
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.539	305.233
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.825	304.984
P07***	Afluente do rio Jaguari	Barragem Particular	7.479.973	303.764

Legenda: * Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200).** Coordenadas em SIRGAS 2000.***Ponto não amostrado na quinta campanha (junho/2019).

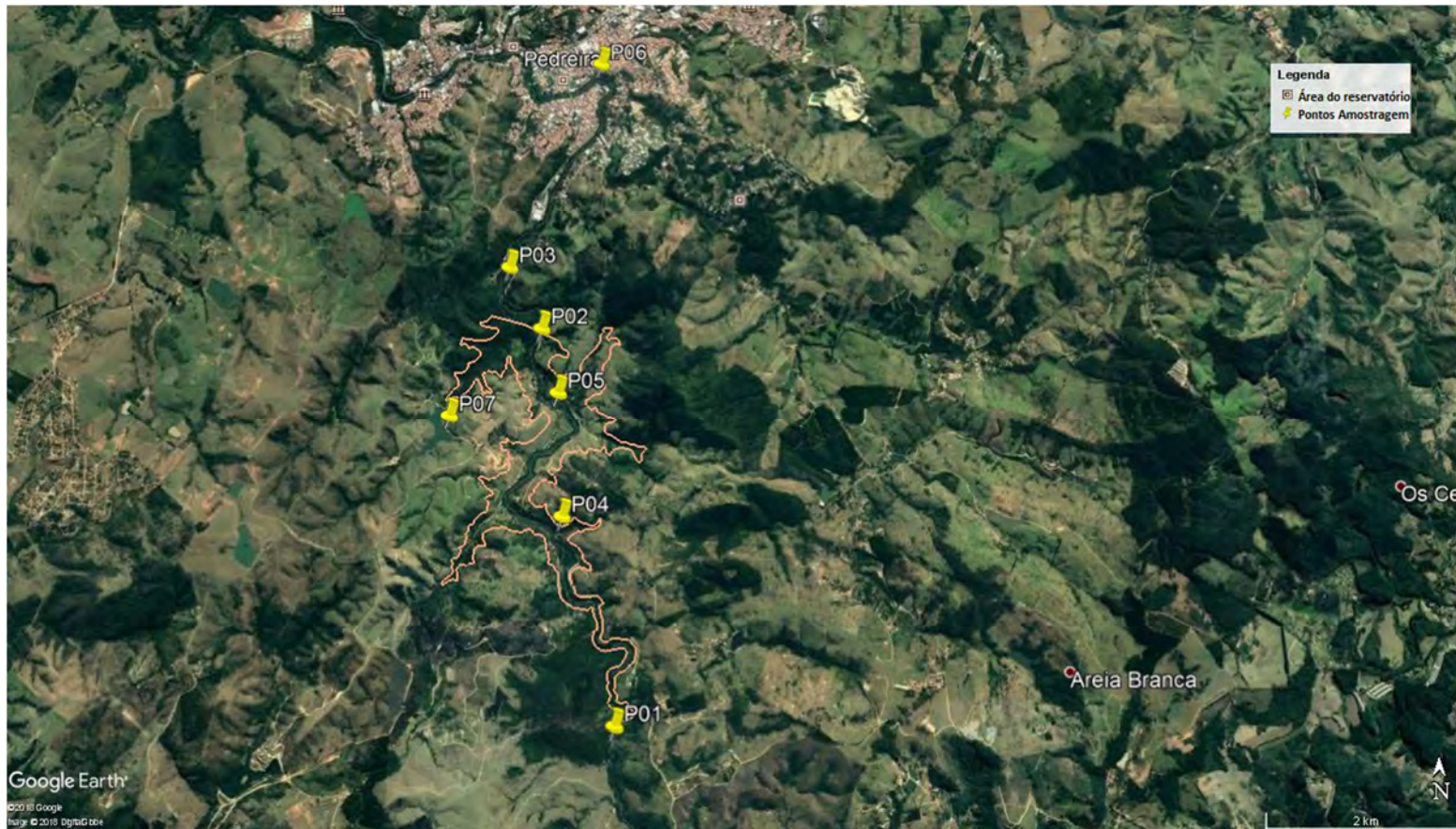


Figura 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

3.2. Procedimentos de Coleta e Análise

As coletas e as análises das amostras foram realizadas sob a responsabilidade da empresa Bioagri Ambiental Ltda, com supervisão da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda, sendo os ensaios de ecotoxicidade encaminhados a laboratórios subcontratados. Todos os laboratórios envolvidos são acreditados segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – Cgcre do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

3.2.1. Qualidade das Águas Superficiais

Com o objetivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais dos corpos hídricos monitorados, foi realizada uma série de análises físico-químicas, biológicas e bacteriológicas, incluindo metais e semimetais, compostos orgânicos e ensaios de ecotoxicidade crônica com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*, tendo como base a Resolução CONAMA 357/05. No **Quadro 3.2-1** consta a listagem dos parâmetros analisados, com a respectiva unidade, o Limite de Quantificação (L.Q.) e a metodologia analítica adotada.

Cabe indicar que, a partir da segunda campanha, foram efetuados alguns ensaios exclusivamente no ponto P06, na captação do abastecimento de Pedreira, a fim de calcular o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, conforme listagem no quadro a seguir.

Quadro 3.2.1-1. Parâmetros Selecionados para a Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 5ªC (Junho/19).

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Físico-Químicos			
Alcalinidade Total	mg/L	5	SMWW Método 2320 B
Carbono Orgânico Total [#]	mg/L	1	SMWW Método 5310 B
Cianeto	mg/L	0,001	ASTM D 7511-12 (2017) e1
Cloro Residual Livre [#]	mg/L	0,01	POP PA 010 - Rev.07
Cloreto	mg/L	0,5	EPA 300.0 e 300.1
Condutividade*	µs/Cm	1	SMWW Part 2510B
Cor Verdadeira	CU	5	SMWW Método 2120 C
DBO	mg/L	3	SMWW Método 5210 B
DQO	mg/L	5	SMWW Método 5220 D
Dureza Total	mg/L	5	SMWW Método 2340B
Fluoreto	mg/L	0,05	EPA 300.0 e 300.1

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Fósforo Total	mg/L	0,005	SMWW Método 3125 B
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	EPA 300.0 e 300.1
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	EPA 300.0 e 300.1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	SMWW Método 4500
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	SMWW Método 4500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	SMWW Método 4500 NH3- E
Nitrogênio Total	mg/L	-	-
Óleos e Graxas	mg/L	5	SMWW Método 2110
Oxigênio Dissolvido*	mg/L	1	SMWW Part 4500 O G
pH*	-	2 a 12	SMWW Part 4500H+B
Potássio#	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Potencial Oxirredução*	mV	1	SMWW Part 2580B
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	SMWW+D67 Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	SMWW Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos Totais	mg/L	-	SMWW Método 2540 A, B, C, D, E
Sódio#	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Sulfato	mg/L	0,5	EPA 300.0 e 300.1
Turbidez	UNT	0,1	SMWW Método 2130 B
Transparência*	cm	-	Análise Visual
Biológicos e Bacteriológicos			
Clorofila-a	µg/L	1	SMWW Método 10200 H
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	SMWW Método 9223 B
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	SMWW Método 9223 B
Metais e Semimetais			
Alumínio Total#	mg/L	0,005	SMWW Método 3125 B
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Arsênio Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Bário Total#	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Cádmio Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Chumbo Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Cobre Total#	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Cromo Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Ferro Total#	mg/L	0,01	SMWW Método 3125 B
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	SMWW Método 3125 B
Manganês Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Mercúrio Total	mg/L	0,0001	SMWW Método 3125 B
Níquel Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Zinco Total	mg/L	0,001	SMWW Método 3125 B
Compostos Orgânicos			

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologias Analíticas
Fenol	µg/L	0,1	EPA 8270 D:2014
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	ISO 16265: 2009
Trihalometanos Totais#	mg/L	0,004	EPA 8260 C: 2006
Ecotoxicológico			
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	%	-	ABNT NBR 13373:2017

Legenda: * Parâmetros medidos em campo. # Parâmetros exclusivos no ponto P06.

Previamente à tomada de amostras, foram anotadas em cada ponto de coleta as seguintes informações sobre os corpos d'água avaliados e as condições predominantes do entorno, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos: identificação do ponto com os códigos adotados pelo projeto, localização geográfica com GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo durante a coleta, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas, largura aproximada do corpo d'água e estágio de preservação da mata ciliar, além do registro fotográfico.

Os trabalhos de campo incluíram ainda medições diretas para determinação das seguintes variáveis: temperatura do ar (termômetro), temperatura da água, pH, condutividade, potencial redox e oxigênio dissolvido - OD (sonda multiparâmetros marca Horiba, modelo U52), profundidade e transparência (disco de Secchi dotado de trena).

Os equipamentos utilizados em campo foram devidamente calibrados em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificados com padrões rastreáveis de forma a garantir a precisão e a exatidão dos dados obtidos. Nas **Fotos 3.2.1-1 a 3.2.1-3** são ilustrados alguns dos procedimentos de campo.

A coleta de água foi realizada com base nos métodos propostos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* - SMEWW (APHA *et al.*, 2012, 2017) e pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011).

Em cada ponto amostral, coletaram-se amostras na superfície, que foram posteriormente transferidas para frascos específicos para cada tipo de análise. As amostras foram acondicionadas e mantidas refrigeradas durante o transporte até o laboratório da empresa Bioagri Ambiental Ltda. No **Anexo I** constam os relatórios de ensaio da qualidade da água.



Fotos 3.2.1-1. Aferição da Velocidade de Corrente com Fluxímetro.



Fotos 3.2.1-2 e 3.2.1-3. Coleta e armazenamento de Amostra de Água.

Em laboratório, as análises seguiram as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA *et al.*, 2012, 2017), pela *United State Environmental Protection Agency* – EPA (1992; 1996; 2007 e 2014), pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2017), e pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM, 2015), além dos protocolos internos do laboratório, conforme detalhado anteriormente no **Quadro 3.2.1-1**.

- **Análise dos Dados**

Para avaliação dos resultados obtidos nos pontos amostrados, os dados foram consolidados em gráficos de barras, comparando-se com os valores determinados pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2.

Nas representações gráficas, a linha vermelha indica o VMP - Valor Máximo Permitido de acordo com essa legislação e a ausência de barras significa valores abaixo do respectivo Limite de Quantificação do Método Analítico (L.Q.). Para oxigênio dissolvido (OD)

e pH, as barras indicam o valor mínimo e a faixa limite permitidos pela referida Resolução, respectivamente.

Na avaliação dos resultados, foram considerados, quando pertinentes, os parâmetros da Portaria de Consolidação nº5, que aborda o controle da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Utilizou-se ainda o Índice de Qualidade da Água – IQA e o Índice de Estado Trófico (IET) da CETESB (2018), detalhados a seguir:

— **Índice de Qualidade da Água - IQA**

O IQA incorpora nove parâmetros considerados de maior relevância para a qualidade da água: temperatura da amostra, pH, Oxigênio Dissolvido - OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Os valores de IQA apontam o grau de poluição orgânica no ambiente aquático gerado principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos no ambiente sem o adequado tratamento. Os resultados desse indicador oscilam entre 0 e 100, sendo expressos em cinco categorias: Ótimo ($79 < IQA \leq 100$), Bom ($51 < IQA \leq 79$), Regular ($36 < IQA \leq 51$), Ruim ($19 < IQA \leq 36$) e Péssimo ($IQA \leq 19$).

— **Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP**

Este indicador foi calculado apenas para o ponto P06, situado no rio Jaguari, na captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira.

O IAP é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas). O ISTO integra um grupo de substâncias que afetam à qualidade organoléptica da água (ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco), além de compostos tóxicos (potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel).

Na ponderação dos resultados são adotadas as curvas de qualidade que levam em conta os padrões de potabilidade do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5 de 2017 do Ministério da Saúde. Os resultados são classificados nas seguintes categorias: Ótima ($79 < IAP \leq 100$), Boa ($51 < IAP \leq 79$), Regular ($36 < IAP \leq 51$), Ruim ($19 < IAP \leq 36$) e Péssima ($IAP \leq 19$).

— **Índice de Estado Trófico - IET**

O Índice de Estado Trófico (IET) leva em consideração os dados relativos à clorofila-a e ao fósforo total, tendo por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de

trofia e apontar o nível de enriquecimento das águas com nutrientes, processo que interfere diretamente no crescimento do fitoplâncton e de macrófitas aquáticas. Os resultados desse indicador são classificados nas categorias: Ultraoligotrófico ($IET \leq 47$), Oligotrófico ($47 < IET \leq 52$), Mesotrófico ($52 < IET \leq 59$), Eutrófico ($59 < IET \leq 63$), Supereutrófico ($63 < IET \leq 67$) e Hipereutrófico ($IET > 67$).

No presente relatório, adotaram-se para comparação os dados obtidos nas campanhas anteriores deste monitoramento, compreendendo o período pré-obras e a fase de implantação do empreendimento, sendo os principais resultados sintetizados no **item 5**. Consultaram-se também as informações mais recentes disponibilizadas pela CETESB do ponto JAGR02200, na captação do SAEE, conforme citado, para o qual foram realizadas seis campanhas bimestrais nos meses de janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro de 2017, que correspondem aos dados mais recentes publicados (CETESB, 2018).

3.2.2. Estimativa de Cargas com Base nas Vazões

As cargas afluentes ao futuro reservatório foram estimadas por meio da multiplicação dos valores de vazão e de fósforo total, através da seguinte fórmula:

$$\text{Carga} = \text{Concentração de P (mg/L)} \times \text{vazão (m}^3/\text{s)} \times 86,4$$

Para a medição de vazão, considerou-se a dimensão do curso d'água, incluindo largura, profundidade e velocidade de corrente, com utilização de um molinete fluviométrico. No **Anexo II** consta o detalhamento das medições realizadas e os resultados obtidos.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Na sequência, é apresentada a caracterização dos corpos hídricos avaliados e os resultados das análises das águas e dos sedimentos, tendo como base os dados obtidos na quinta campanha, realizada em junho de 2019.

4.1 Caracterização dos Pontos de Amostragem

A síntese das medições locais é descrita no **Quadro 4.1-1**. No momento da coleta, o tempo permaneceu bom, não sendo registrada a ocorrência de chuvas no período de 24 horas antecedentes às amostragens. A temperatura do ar oscilou entre 21,5°C (P01) e 31,9°C (P04) e a temperatura da água entre 17,72°C (P01) e 23,50°C (P02), influenciadas pelo horário de coleta e pelo grau de sombreamento dos corpos hídricos.

Quadro 4.1-1. Registros de campo e medições *in situ* – Barragem Pedreira – 5ªC (Junho/19).

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
	P01	P05	P02	P03	P06	P04
Data da Coleta	19/06/2019	19/06/2019	19/06/2019	19/06/2019	19/06/2019	18/06/2019
Hora da Coleta	08:30	09:50	11:20	11:50	12:40	17:40
Condição do Tempo Durante a Coleta	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mata Ciliar	Preservada	Alterada	Preservada	Preservada	Parcialmente alterada	Alterada
Temperatura do Ar (°C)	21,5	23,2	25,7	26,7	28,8	31,9
Temperatura da Água (°C)	17,72	18,87	23,50	21,56	21,58	18,76
Largura Aproximada (m)	11	12	15	26	23	2
Profundidade (m)	1,5	1,2	0,9	0,6	2,2	0,3
Transparência (m)	0,7	0,8	Total	Total	0,6	Total
Velocidade de corrente (m/s)	0,4	1,6	0,3	0,6	0,1	0,35

A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta.

— **Rio Jaguari (pontos P01, P05, P02, P03, e P06)**

Este rio foi amostrado em cinco pontos estrategicamente distribuídos de montante para jusante: no trecho entre a PCH do Jaguari e o futuro reservatório Pedreira (P01); no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05); próximo à futura barragem (P02); a jusante do futuro reservatório (P03); e no ponto de captação do abastecimento de Pedreira (P06), ilustrados nas **Fotos 4.1-1 a 4.1-10**.

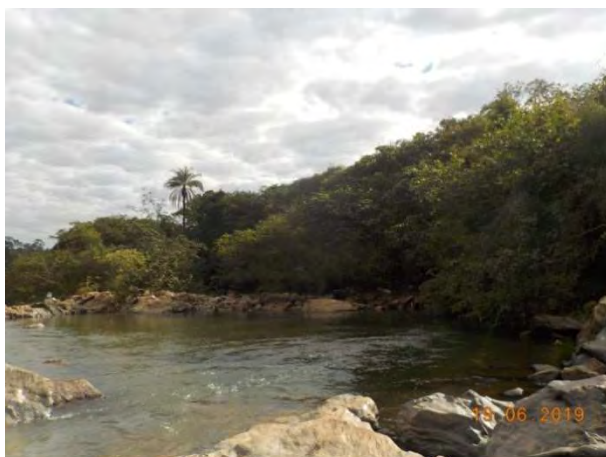
O rio Jaguari é formado em vale encaixado, contendo inúmeras manchas com remanescentes de vegetação nativa dispersas entre os núcleos rurais, que representam a principal ocupação do entorno dos pontos amostrados, com exceção da captação para abastecimento público de Pedreira (P06), inserida em plena área urbana deste município. No geral, a mata ciliar nos trechos amostrados se encontra relativamente preservada.

A largura estimada nos pontos amostrados no rio Jaguari variou entre 11 m (P01) e 26 m (P03). Os locais mais rasos foram verificados nas proximidades da futura barragem (P02) e a jusante do reservatório a ser formado (P03), no quais se registraram 0,9 e 0,6 m, respectivamente, e transparência total. Nos demais pontos, a profundidade foi equivalente a 1,5 m (P01), 1,2 m (P05) e 2,2 m (P06), com transparência de 0,7 m (P01), 0,8 m (P05) e 0,6 m (P06).

No curso do rio Jaguari se observam inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas. A velocidade de corrente deste corpo hídrico, na última campanha, oscilou entre 0,1 m/s (P06) e 1,6 m/s (P05).



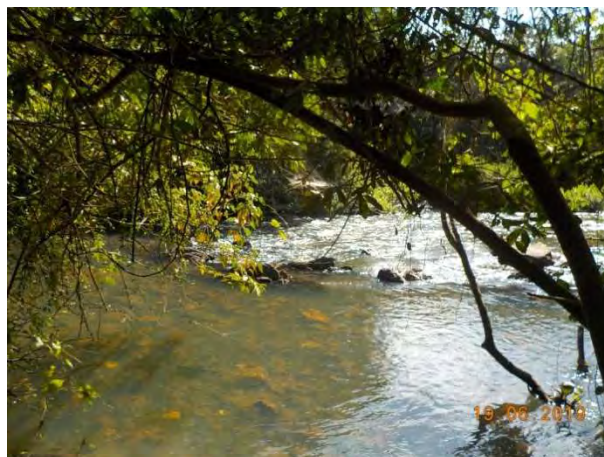
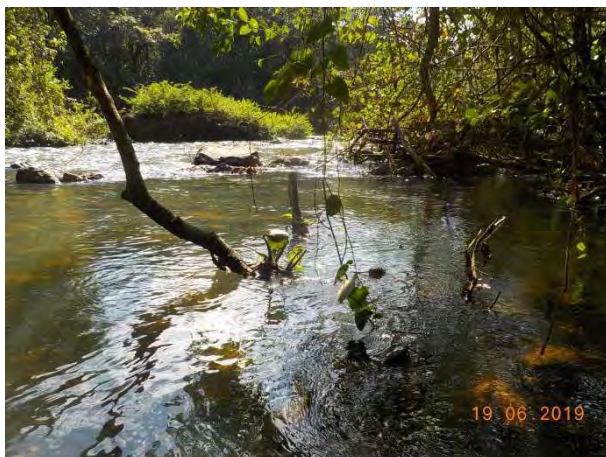
Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 - Rio Jaguari, a Montante do Futuro Reservatório, com Destaque para a Mata Ciliar Preservada.



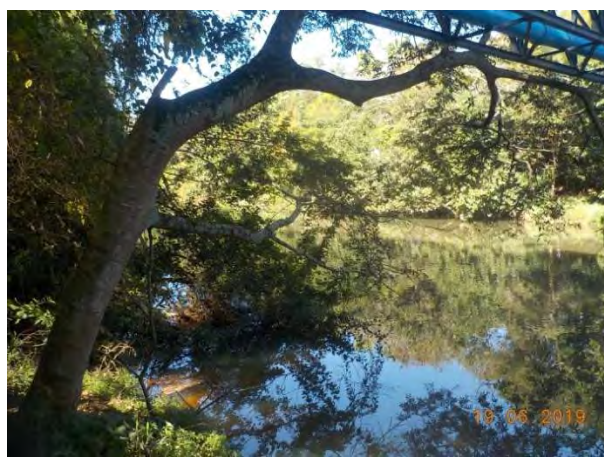
Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P05 - Rio Jaguari, no Corpo Principal do Futuro Reservatório.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P02 - Rio Jaguari, Próximo à Futura Barragem.



Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P03 - Rio Jaguari, a Jusante do Reservatório Projetado.

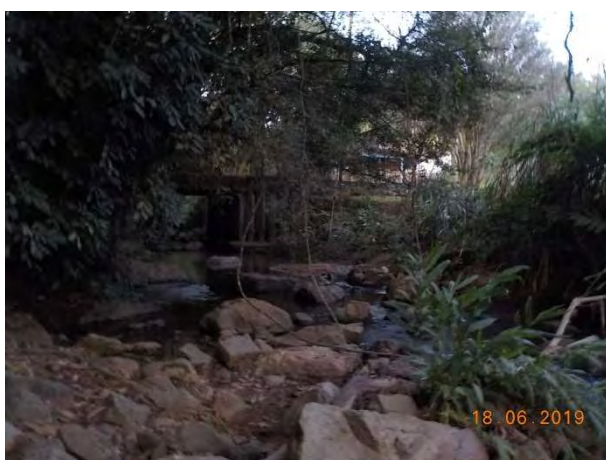


Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P06 - rio Jaguari, na Cidade de Pedreira, no Local de Captação de Água para Abastecimento.

— **Córrego Entre-Montes (ponto P04)**

O córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do rio Jaguari, constitui um dos principais braços formadores do futuro reservatório de Pedreira (**Fotos 4.1-11 e 4.1-12**). A mata ciliar tende a ser mais preservada na margem direita em relação à margem esquerda, na qual há predomínio de propriedades rurais.

No segmento amostrado, próximo à foz, as águas são veiculadas em leito conformado em substrato rochoso. Durante a amostragem, registrou-se no ponto P04 largura estimada em 2 m, profundidade em torno de 0,3 m e transparência total.



Fotos 4.1-11 e 4.1-12. Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em Trecho de Mata Ciliar Alterada.

4.2. Qualidade das Águas Superficiais

No **Quadro 4.2-1** são descritos os resultados das análises de laboratório e das medições em campo dos parâmetros de qualidade das águas obtidos na quinta campanha de amostragem do projeto da Barragem Pedreira (junhol/2019).

Conforme citado, os dados foram comparados aos valores máximos permitidos (VMP) que constam da Resolução CONAMA 357/05, para águas doces classes 2. Os resultados destacados em vermelho referem-se às concentrações que ultrapassaram os limites estabelecidos por esse dispositivo legal.

Quadro 4.2-1. Resultados das Análises da Qualidade das Águas Superficiais - Barragem Pedreira – 5ªC (Junho/19).

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Físico-Químicos									
Alcalinidade Total	mg/L	5	-	17,7	17,5	17,7	54,1	20	0
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	-	-	-	-	-	3,6	-
Cianeto	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	< 0,01	-
Cloreto	mg/L	0,5	250	7,31	7,14	7,16	7,11	7,21	4,10
Condutividade*	µs/Cm	1	-	102	98	99	75	90	63
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	75	16,2	16,2	16,1	17,2	< 5	18,2
DBO	mg/L	3	5	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
DQO	mg/L	5	-	6,3	7,9	6,7	10,2	6,9	5,8
Dureza Total	mg/L	5	-	20,2	20,4	20	15,3	16,1	18,3
Fluoreto	mg/L	0,05	1,4	0,2	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,1	0,0755	0,0755	0,0997	0,0554	0,0755	0,0543
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	10	1,88	1,79	1,81	1,79	1,53	0,27
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	1	<0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	-	0,5	0,26	0,46	0,65	0,41	0,38
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	-	0,5	0,41	0,46	0,65	0,41	0,38
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,5/1,0/2,0/3,7 ⁽¹⁾	< 0,1	0,15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Total	mg/L	-	-	2,38	2,20	2,27	2,44	1,94	0,65
Óleos e Graxas	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Oxigênio Dissolvido*	mg/L	1	5	4,30	4,14	3,14	3,18	4,00	3,70

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
pH*	-	2 a 12	6,0 - 9,0	7,74	7,64	7,55	7,58	7,54	7,82
Potássio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	3,54	-
Potencial Oxirredução*	mV	1	-	288,6	293,5	300,7	313,7	319,7	336,8
Sódio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	8,58	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	500	63	74	62	138	66	49
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sólidos Totais	mg/L	-	-	63	74	62	138	66	49
Sulfato	mg/L	0,5	250	4,24	4,05	4	3,94	4,01	0,95
Turbidez	UNT	0,1	100	4,79	3,36	3,26	9,12	3,89	13,8
Biológicos e Bacteriológicos									
Clorofila-a	µg/L	1	30	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3,45
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	1000	17	214	99	135	9.330	579
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	-	850	1.733	1.986	1.986	36.090	6.970
Metais e Semimetais									
Alumínio Total	mg/L	0,005	-	-	-	-	-	0,119	-
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,1	0,0788	0,0496	0,0735	0,0961	0,0892	0,125
Arsênio Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Bário Total	mg/L	0,001	0,7	-	-	-	-	0.0423	-
Cádmio Total	mg/L	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chumbo Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre Total	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	0,00136	-
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,009	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,00111	< 0,001	0,00105

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Cromo Total	mg/L	0,001	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,00141
Ferro Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	0,678	-
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,3	0,943	0,798	0,721	0,741	0,701	1,41
Manganês Total	mg/L	0,001	0,1	0,0212	0,0174	0,0133	0,0256	0,0178	0,0683
Mercúrio Total	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Níquel Total	mg/L	0,001	0,025	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zinco Total	mg/L	0,001	0,18	0,00287	< 0,001	< 0,001	0,00163	< 0,001	0,0146
Compostos Orgânicos									
Fenol	µg/L	0,1	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	-	-	-	-	-	< 0,004	-

Legenda: LQ – Limite de quantificação do método analítico. VMP – Valores Máximos Permitidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas classe 2. Para oxigênio dissolvido e pH, o VMP corresponde ao valor mínimo e à faixa limite estabelecido pela legislação, respectivamente. * Parâmetros medidos em campo. (-) Não se aplica. ⁽¹⁾ O limite de nitrogênio amoniacal varia conforme o pH (2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 e 0,5 mg/L N, para pH > 8,5).

Na sequência, descrevem-se os resultados das principais variáveis analisadas na área de influência da Barragem Pedreira, possibilitando estabelecer uma comparação entre os pontos analisados. Nessas representações gráficas, a linha vermelha indica o valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2. Cabe indicar que não foram elaborados gráficos para os parâmetros cujos resultados foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico, em todos os pontos ou na maioria. Para os gráficos apresentados, a ausência de barras representa valores abaixo do limite de quantificação do método analítico.

Os resultados obtidos, quando pertinentes, foram também comparados aos valores mais recentes, referentes ao ano de 2017, registrados no ponto JAGR02200, da rede de monitoramento da CETESB (CETESB, 2018). Conforme citado, este ponto está localizado no rio Jaguari, na captação do SAAE para abastecimento da cidade de Pedreira, em zona urbana e a jusante da futura barragem projetada, sofrendo, portanto, potencial influência pela implantação e operação do empreendimento.

- **Parâmetros Físico-Químicos**

- **Alcalinidade Total**

A alcalinidade total é representada pela presença de íons como bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, que têm característica básica e, portanto, indica a capacidade da água em neutralizar os ácidos. Esse parâmetro não possui padrão estabelecido na Resolução CONAMA 357/05.

Na malha amostral da Barragem Pedreira, os resultados de alcalinidade obtidos na quinta campanha (junho/2019), no período seco, mantiveram-se entre 17,5 mg/L (P05) e 54,1 mg/L (P03) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04) o valor foi de 0 mg/L, conforme no **Gráfico 4.2-1**.

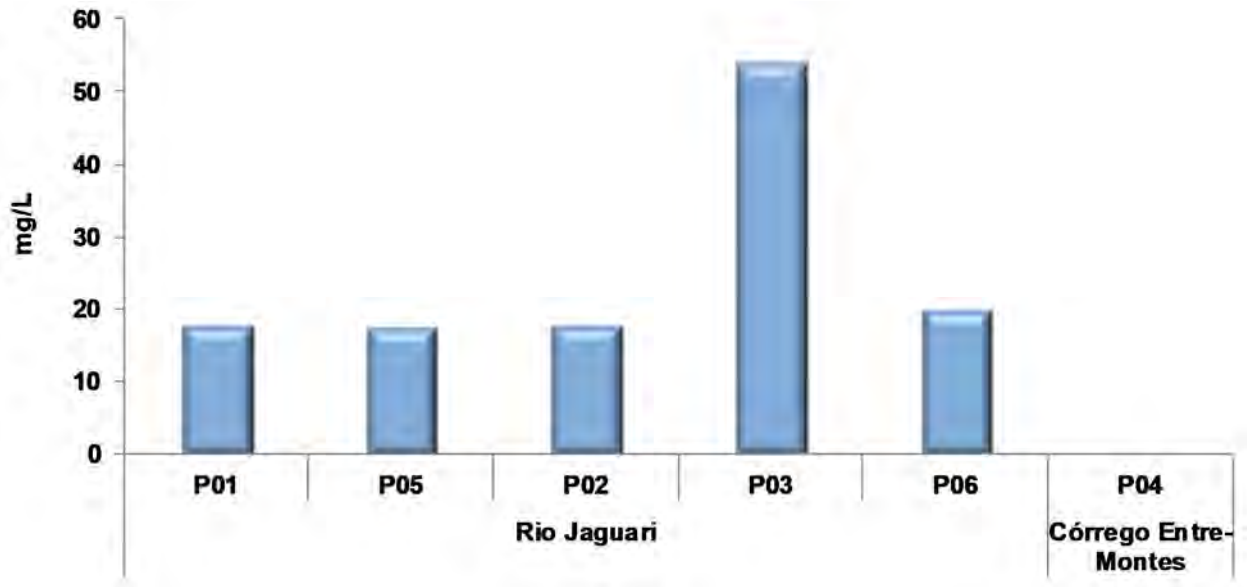


Gráfico 4.2-1 – Alcalinidade Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

— **Cianeto Livre**

Os cianetos podem ser gerados em várias atividades industriais, tais como galvanização e produção de plásticos, sendo considerados tóxicos na forma iônica. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 0,005 mg/L de cianeto livre.

Em toda a rede de amostragem, os níveis de cianeto estiveram em consonância com a legislação vigente, mantendo-se inferiores ao limite de quantificação do método analítico (<0,001 mg/L) nos pontos avaliados no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04) foi observada uma concentração de 0,003 mg/L de cianeto livre (**Gráfico 4.2-2**).

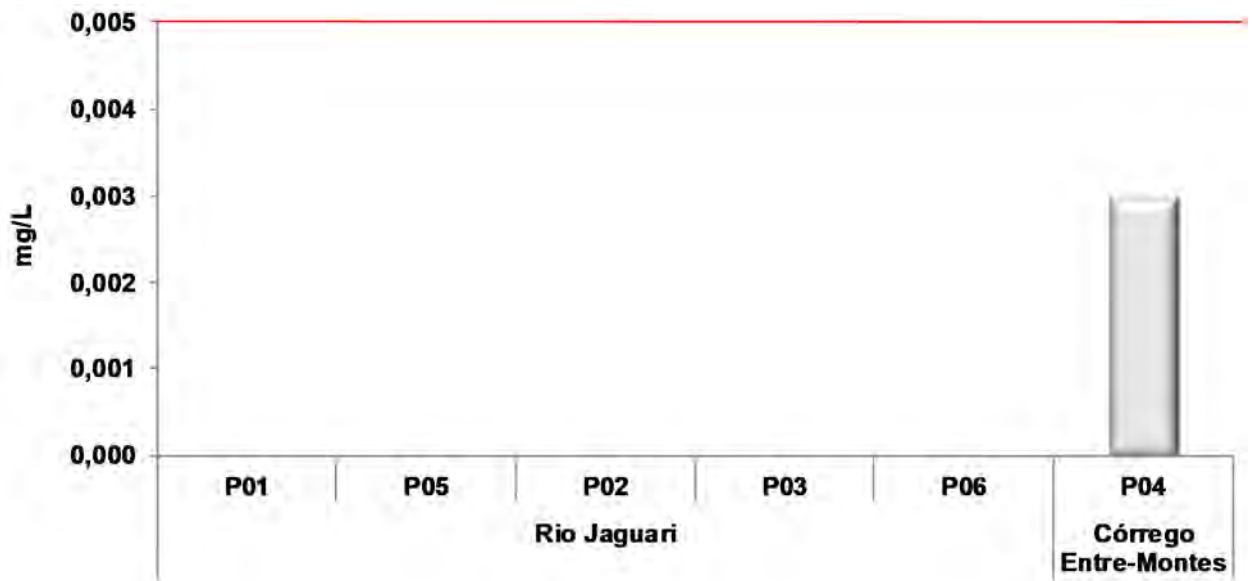


Gráfico 4.2-2 – Cianeto Livre nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,005 mg/L).

— Cloreto Total

O cloreto é um constituinte encontrado geralmente com baixas concentrações em águas naturais, exceto em zonas costeiras e em regiões do semiárido onde são maiores os níveis de evaporação das águas superficiais. Concentrações mais elevadas desse íon constituem indícios de contaminação das águas por esgotos sanitários. A Resolução CONAMA 357/05 determina o valor máximo de 250 mg/L para cloreto em águas doces classe 2.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, foram registrados teores reduzidos de cloreto total na quinta campanha, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), onde o resultado foi de 4,1 mg/L. Ao longo do curso do rio Jaguari, a concentração máxima de cloreto foi de 7,31 mg/L (P01), permanecendo bastante inferior ao limite estipulado pela legislação (**Gráfico 4.2-3**).

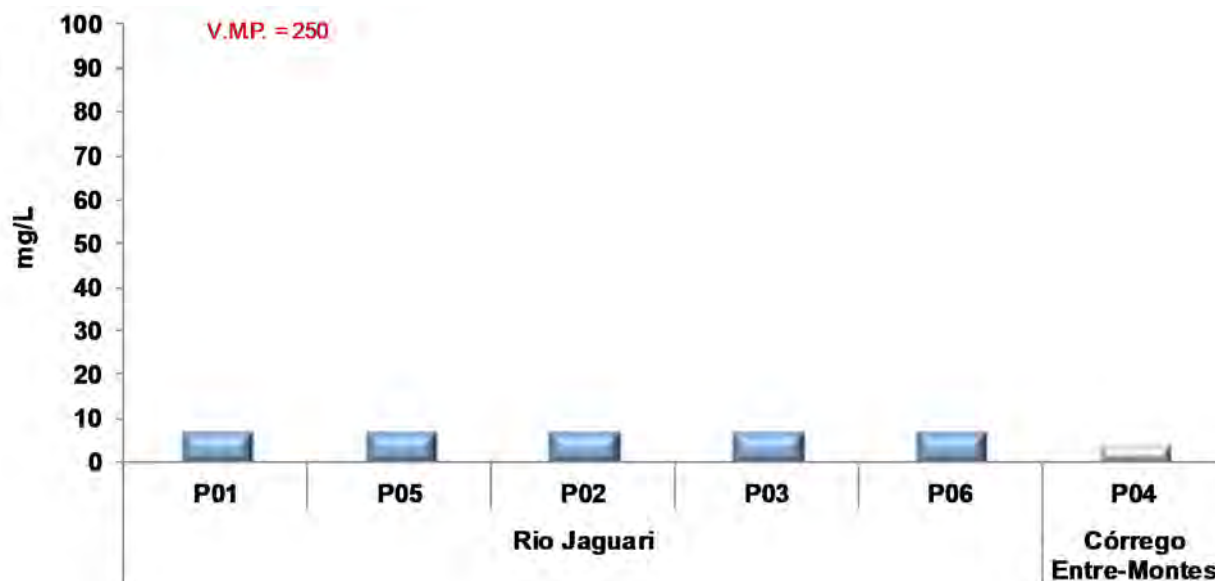


Gráfico 4.2-3 – Cloreto Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: VMP = Valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg/L) indicado em vermelho no gráfico.

— Condutividade Elétrica

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade do meio aquático em conduzir corrente elétrica em função da concentração dos íons presentes, como cloretos, sendo influenciada pela temperatura e pH. Segundo Esteves (1998), em rios tropicais, os valores de condutividade elétrica estão relacionados com as características geoquímicas da bacia de drenagem e também com as variações sazonais. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados (CETESB, 2017). Destaca-se que a Resolução Conama 357/05 não estabelece limites para essa variável em águas doces classe 2.

Nesta quinta campanha, efetuada no período seco (junho/2019), os valores de condutividade ao longo do rio Jaguari oscilaram entre 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P06) e 102 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P01). No córrego Entre-Montes (P04), registrou-se um valor menor, de 63 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (**Gráfico 4.2-4**).

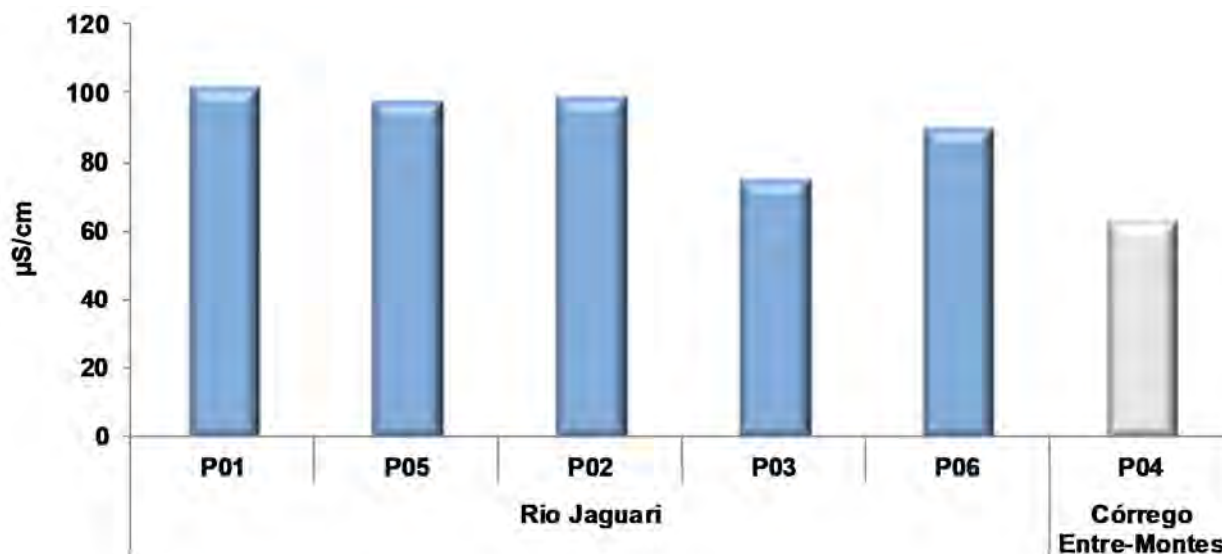


Gráfico 4.2-4 - Condutividade Elétrica nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

— **Cor Verdadeira**

A cor verdadeira das águas deve-se à presença de substâncias em solução, geralmente resultantes da decomposição de restos vegetais, tais como ácidos fúlvicos e húmicos, que conferem aos cursos d'água uma coloração amarelada a marrom, assumindo tonalidade mais escura na presença de compostos de ferro e manganês.

A introdução de sólidos a partir da bacia de drenagem, a ressuspensão dos sedimentos e o desenvolvimento do fitoplâncton, em geral, afetam as propriedades óticas de um corpo d'água através do aumento da cor e também da turbidez. A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 75 mg Pt/L de cor verdadeira para águas doces classe 2.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, os índices de cor verdadeira, nesta quinta campanha, efetuada na etapa de implantação do empreendimento, permaneceram em consonância com o padrão definido pela legislação em todos os pontos avaliados, com máximo de 18,2 mg Pt/L córrego Entre-Montes (P04) (**Gráfico 4.2-5**). No rio Jaguari, o maior valor obtido foi de 17,2 mg Pt/L.

Em relação às amostragens anteriores, na campanha realizada em abril de 2018, na etapa prévia ao início das obras, foram verificadas ultrapassagens do padrão legal no ponto de captação do rio do Jaguari (P06) e no afluente deste rio (P07), nos quais o índice de cor atingiu igualmente o valor de 121 mg Pt/L.

No monitoramento conduzido pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (JAGR02200), os valores de cor verdadeira permaneceram em conformidade com a legislação na maior parte das amostras analisadas em 2017, com exceção de janeiro, quando se obteve

resultado de 97 mg Pt/L, extrapolando o padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 (CETESB, 2017).

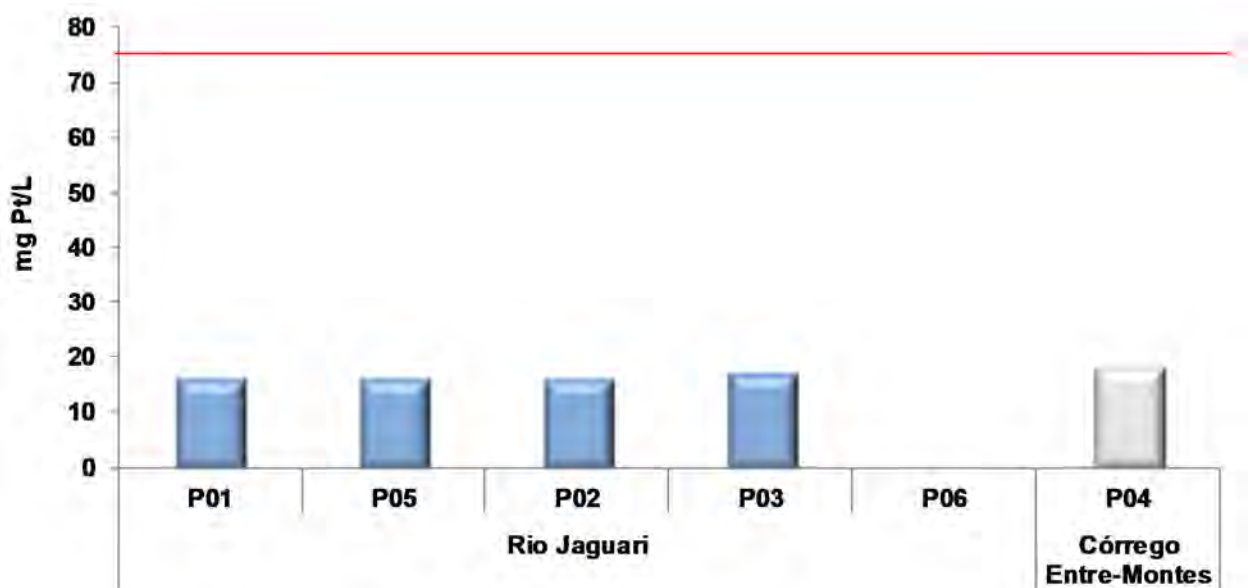


Gráfico 4.2-5 - Cor Verdadeira das Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (75 mg Pt/L).

— Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e Demanda Química de Oxigênio - DQO

A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por meio de decomposição biológica aeróbia, formando subprodutos na forma inorgânica estável. A Resolução CONAMA 357/05 determina, para águas doces classe 2, o valor máximo de 5 mg/L de DBO.

A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica por meio de um agente químico. Como a DBO afere apenas a fração biodegradável, quanto mais esse valor se aproximar da DQO, maior é o potencial de degradação biológica dos compostos presentes em determinada amostra. Não há na Resolução CONAMA 357/05 padrão para esta variável.

Na campanha realizada em junho de 2019, as concentrações de DBO não atingiram o limite de quantificação (LQ) do método analítico (3 mg/L) na totalidade dos pontos amostrados. Os valores de DQO, nesta quinta campanha, oscilaram entre 5,8 mg/L no córrego Entre-Montes (P04) e 10,2 mg/L no rio Jaguari (P03) (**Gráfico 4.2-6**).

Na primeira campanha (abril/2018), realizada na etapa prévia ao início das obras, os resultados de DBO tenderam a ser mais elevados, sobretudo em P06, na captação para

abastecimento existente no rio Jaguari, com valor de 5 mg/L, considerado limiar em relação ao padrão legal vigente, e em P07 (afluente do Jaguari), com 19 mg/L, acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, demonstrando acúmulo de compostos orgânicos nesta represa. No período da segunda a quarta amostragem (outubro/2018 a abril/2019), os valores permaneceram em conformidade com a legislação, assim como verificado na campanha mais recente.

Destaca-se que, no monitoramento realizado pela CETESB, no ponto JAGR02200, situado na captação de Pedreira, o valor de DBO permaneceu abaixo de 2 mg/L na série de amostragens realizadas em 2017.

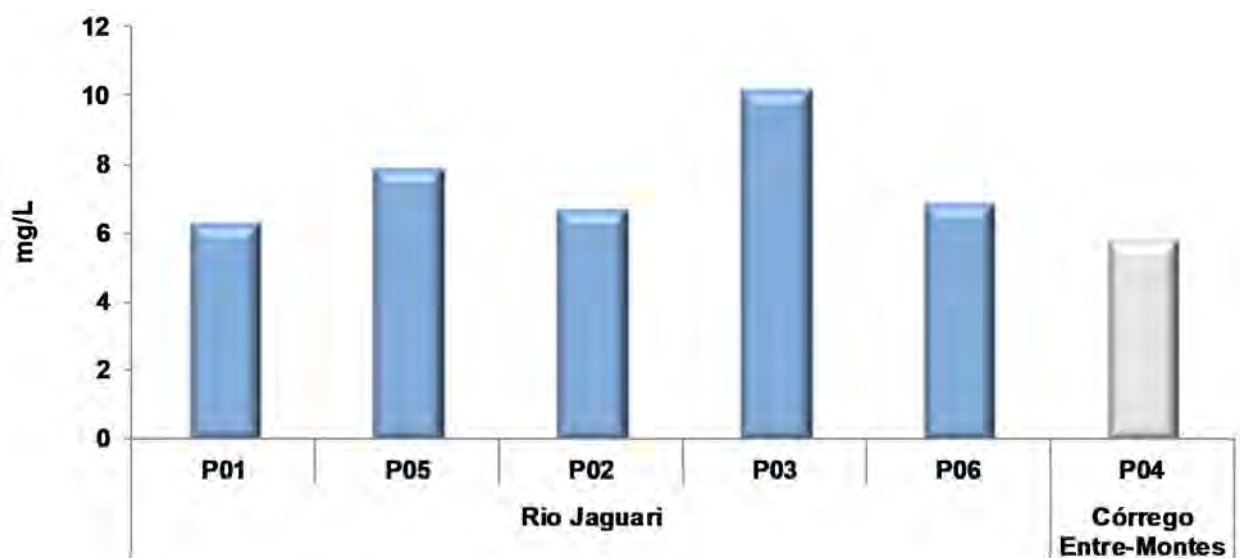


Gráfico 4.2-6 - Demanda Química de Oxigênio - DQO nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

- Dureza Total

A dureza da água é a medida da sua capacidade de precipitar sabão. São quatro os principais compostos que conferem dureza às águas: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, sulfato de cálcio e sulfato de magnésio. As águas tratadas em estações convencionais apresentam dureza geralmente um pouco superior a das águas brutas devido ao uso da cal hidratada (CETESB, 2017).

Na quinta campanha, realizada em junho de 2019, os valores de dureza oscilaram entre 15,3 mg/L (P03) e 20,4 mg/L (P05) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), computou-se resultado similar, com 18,3 mg/L (**Gráfico 4.2-7**).

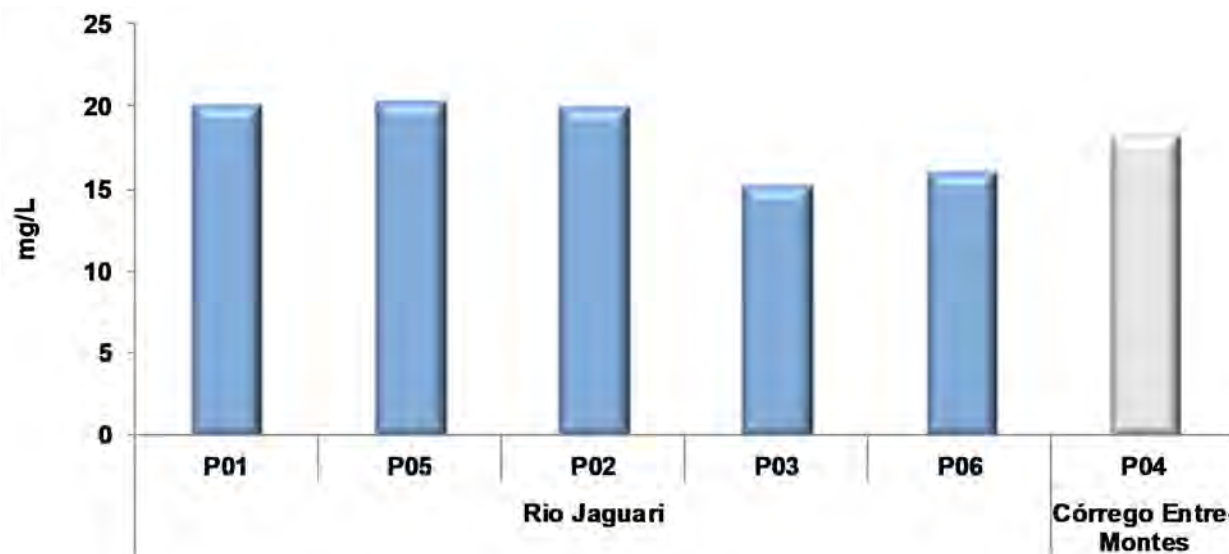


Gráfico 4.2-7- Dureza Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

— **Fluoreto Total**

Fluoreto é a forma iônica do flúor, sendo normalmente encontrado em águas naturais em pequena quantidade, enquanto que concentrações elevadas geralmente estão associadas a fontes subterrâneas. Em locais onde existem minerais ricos em flúor, as águas podem ter concentrações que superam 10 mg/L. Alguns efluentes industriais também descarregam fluoreto nas águas naturais, tais como indústrias de vidro e de fios condutores de eletricidade (CETESB, 2014). A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 1,4 mg/L de fluoreto para águas doces classe 2.

Na rede de amostragem da Barragem Pedreira, todos os resultados desta quinta campanha se mantiveram em consonância com o padrão legal, assim como observado nas amostragens anteriores. Os valores não atingiram o limite de quantificação do método analítico (0,05 mg/L) nos pontos P02, P03 e P06 do rio Jaguari, sendo o máximo de 0,2 mg/L verificado em P01, conforme **Gráfico 4.2-8**.

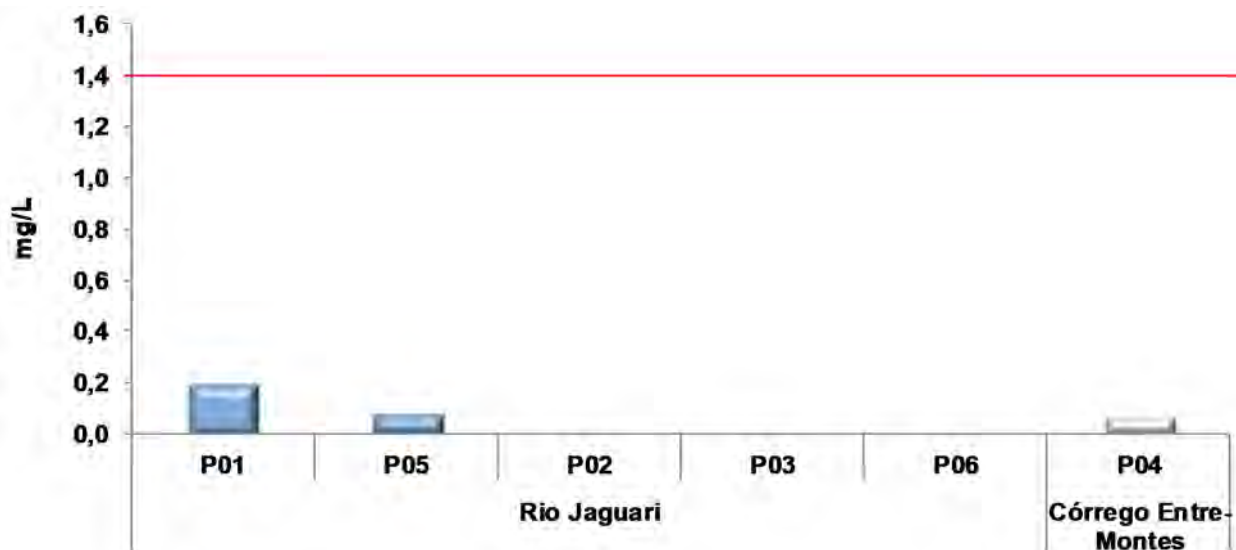


Gráfico 4.2-8 – Fluoreto Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1,4 mg/L).

— Fósforo Total

O fósforo na água apresenta-se principalmente nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. Os ortofosfatos são biodisponíveis e, uma vez assimilados, são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água, passando a ser assimilados pelas algas após sua conversão a ortofosfato, processo executado por bactérias.

Em comparação com outros componentes estruturais dos seres vivos, o fósforo é o menos abundante e em geral o principal fator limitante à produtividade dos sistemas hídricos. As fontes de fósforo nas águas nas áreas urbanas estão associadas principalmente à introdução de esgotos domésticos e industriais, enquanto que nas zonas rurais prevalecem as fontes difusas, associadas aos dejetos de bovinos, de aves, além de fertilizantes agrícolas.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece os limites de fósforo total de 0,03 mg/L (ambiente lântico), 0,050 mg/L (ambiente intermediário) e 0,1 mg/L (ambientes lóticos).

Na quinta campanha, realizada na etapa de implantação, em junho de 2019, foram detectadas concentrações de fósforo total em conformidade com a legislação no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, atingindo um nível máximo de 0,0997 mg/L, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem (P02) (**Gráfico 4.2-9**).

Nas amostragens anteriores, o afluente do rio Jaguari (P07), que se encontra represado, apresentou valores de fósforo total superiores ao limite estipulado para ambientes

lênticos, com 0,13 mg/L (abril/2018), 0,0473 mg/L (outubro/2018) e 0,0371 mg/L (fevereiro/2019). Na primeira amostragem, realizada na etapa anterior ao início das obras, a concentração de fósforo total ainda foi superior ao padrão da legislação para ambientes lóticos no córrego Entre-Montes (P04), com 0,14 mg/L.

De acordo com o monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira (JAGR02200), na amostragem de novembro de 2017, foi detectado o máximo de 0,1 mg/L de fósforo total, que é limiar ao padrão legal.

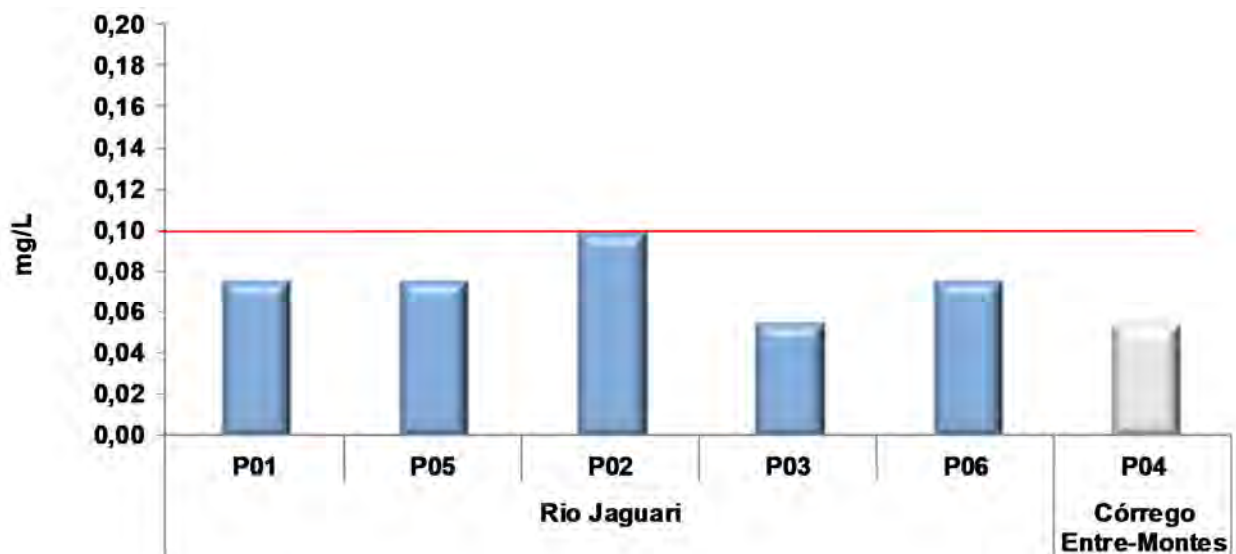


Gráfico 4.2-9 – Fósforo Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 5^aC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 em ambientes lóticos (0,1mg/L).

Seguindo as recomendações apresentadas no Parecer Técnico nº 002/2018/EQA/IEO, a partir da terceira campanha (fevereiro/2019) de monitoramento da Barragem Pedreira, foi incluída a avaliação da carga de fósforo no córrego Entre-Montes (P04) e no afluente represado do rio Jaguari (P07), sendo que este último não pode ser amostrado na campanha mais recente, conforme citado anteriormente.

De acordo com **Quadro 4.2-2**, a carga desse nutriente calculada no córrego Entre-Montes nesta última campanha, no período seco (junho/2019), foi de 0,66 kg P/dia. Esse valor é relativamente superior ao verificado na coleta anterior, realizada na transição do período seco para o chuvoso (abril/2019 – 0,35 kg P/dia), porém é inferior ao obtido no período chuvoso (fevereiro/2019 – 1,82 kg P/dia).

Quadro 4.2-2. Resultados das Cargas de Fósforo no Afluente do Rio Jaguari – Barragem Pedreira – 5ªC (Junho/19).

Curso d'Água/ Ponto	Córrego Entre-Montes
	P04
Concentração Fósforo Total (mg/L)	0,054
Vazão (m³/s)	0,14
Carga Fósforo Total (kg P/dia)	0,66

— Série de Nitrogênio

O nitrogênio participa da formação de proteínas no metabolismo dos seres vivos, podendo ser encontrado no meio aquático na forma orgânica (microrganismos, detritos orgânicos) e na forma inorgânica, especialmente amônia, nitrito e nitrato. Os processos de decomposição biológica levam à amonificação do nitrogênio presente nos compostos orgânicos.

Em ambientes bem oxigenados, os produtos amoniacais se convertem rapidamente a nitritos, que são instáveis no ambiente e, em seguida, a nitratos, elementos conservativos facilmente assimilados pelos organismos autótrofos (algas e vegetais em geral).

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico e amoniacal. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como indústrias químicas, frigoríficos e curtumes.

Em águas doces classe 2, a Resolução CONAMA 357/05 estabelece para nitrato o limite de 10 mg/L. Para nitrito, o valor máximo permissível é de 1 mg/L. Os valores máximos de nitrogênio amoniacal variam, segundo esta legislação, de acordo com o pH do ambiente, sendo: 3,7 mg/L para pH inferior a 7,5; até 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; até 1,0 mg/L para pH entre 8,0 a 8,5; e 0,5 mg/L para pH superior a 8,5. Para nitrogênio orgânico e Kjeldahl total não há um padrão legal estipulado.

Na quinta campanha (junho/2019), os teores de nitrato no rio Jaguari oscilaram entre 1,53 mg/L (P06) e 1,88 mg/L (P01), enquanto que no córrego Entre-Montes (P04) foi registrado um valor mais reduzido (0,27 mg/L), conforme **Gráfico 4.2-10**. Essas concentrações de nitrato estão em conformidade com o valor máximo permitido pela legislação, seguindo o padrão das campanhas anteriores (abril e outubro/2018, fevereiro e abril /2019), e são similares aos dados do monitoramento da CETESB (2018) obtidos no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), que apresentou o valor máximo de 2 mg/L em 2017.

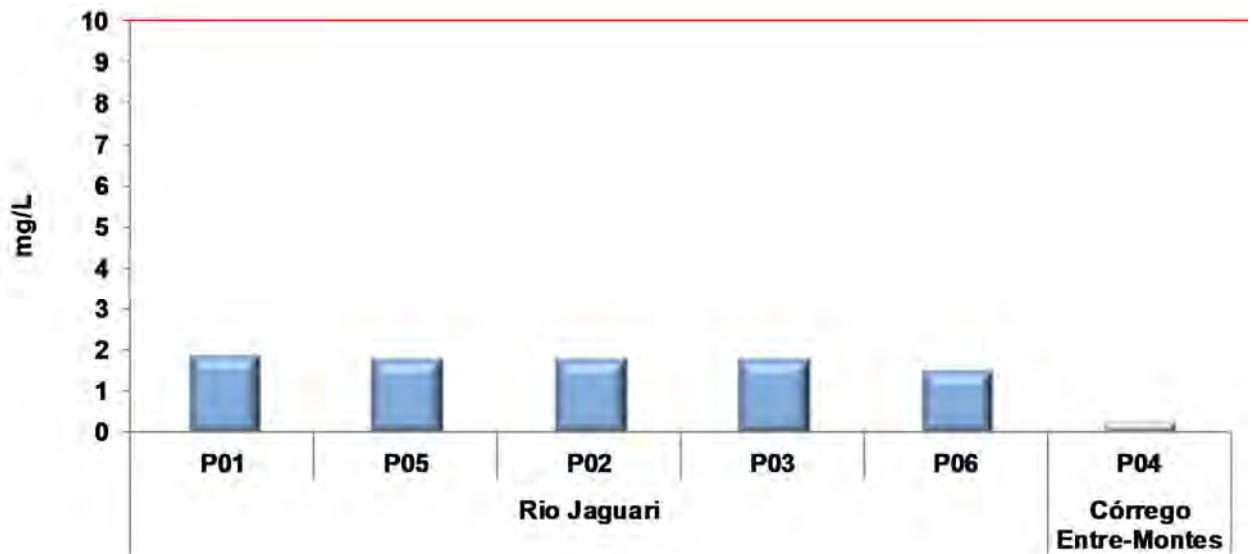


Gráfico 4.2-10 - Nitrato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (10mg /L).

Na quinta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, as concentrações de nitrato permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico (<0,02 mg/L) na totalidade dos pontos de amostragem, permanecendo compatível com o padrão da Resolução CONAMA 357/05.

Para nitrogênio amoniacal, a maioria das amostras obtidas na quinta campanha mantiveram resultados inferiores ao limite de quantificação (0,1 mg/L). Foi verificado valor quantificável apenas no ponto P05 do rio Jaguari, com 0,15 mg/L, que representa conformidade com o limite legal de acordo com a faixa de pH. No monitoramento conduzido pela CETESB nesse rio, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), obteve-se resultados menores que 0,5 mg/L em todas as amostragens efetuadas em 2017 (CETESB, 2018).

Em relação ao nitrogênio orgânico, as concentrações variaram entre 0,26 mg/L, no ponto P05 e 0,65 mg/L, em P03, ambos situados no rio Jaguari, conforme ilustrado no **Gráfico 4.2-11**.

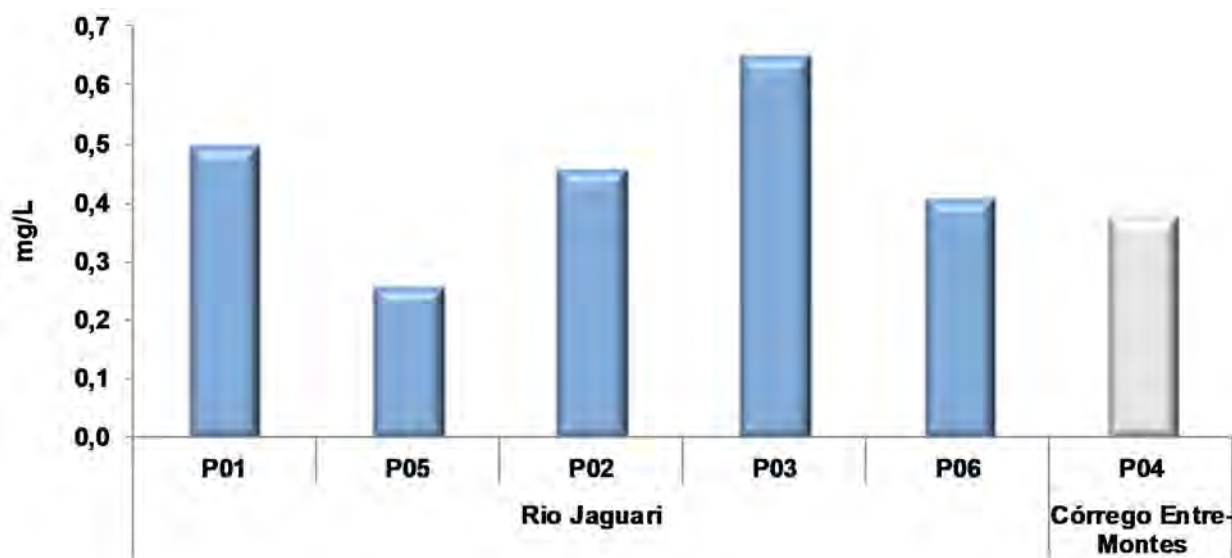


Gráfico 4.2-11 - Nitrogênio Orgânico nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

A soma das frações de nitrogênio orgânico e amoniacal é expressa pelo resultado de nitrogênio Kjeldahl. Considerando que a maioria dos resultados de nitrogênio amoniacal na rede amostral foram inferiores ao limite de quantificação do método (<0,1 mg/L), os valores de nitrogênio Kjeldahl correspondem à fração orgânica, forma preponderante desse composto nos pontos monitorados. No ponto P05 do rio Jaguari, que apresentou teor quantificável de nitrogênio amoniacal, obteve-se valor de nitrogênio Kjeldahl de 0,41 mg/L (**Quadro 4.2-1**).

O nitrogênio total representa a soma de todas as frações (Kjeldahl, nitrito e nitrato), servindo de base para o cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA apresentado a seguir. Não há na Resolução CONAMA 357/05 padrão para essa variável.

Na quinta campanha (junho/2019), os valores de nitrogênio total oscilaram de 1,94 mg/L (P06) a 2,44 mg/L (P03) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), contribuinte desse rio, a soma total de compostos nitrogenados foi relativamente inferior, com 0,65 mg/L (**Gráfico 4.2-12**).

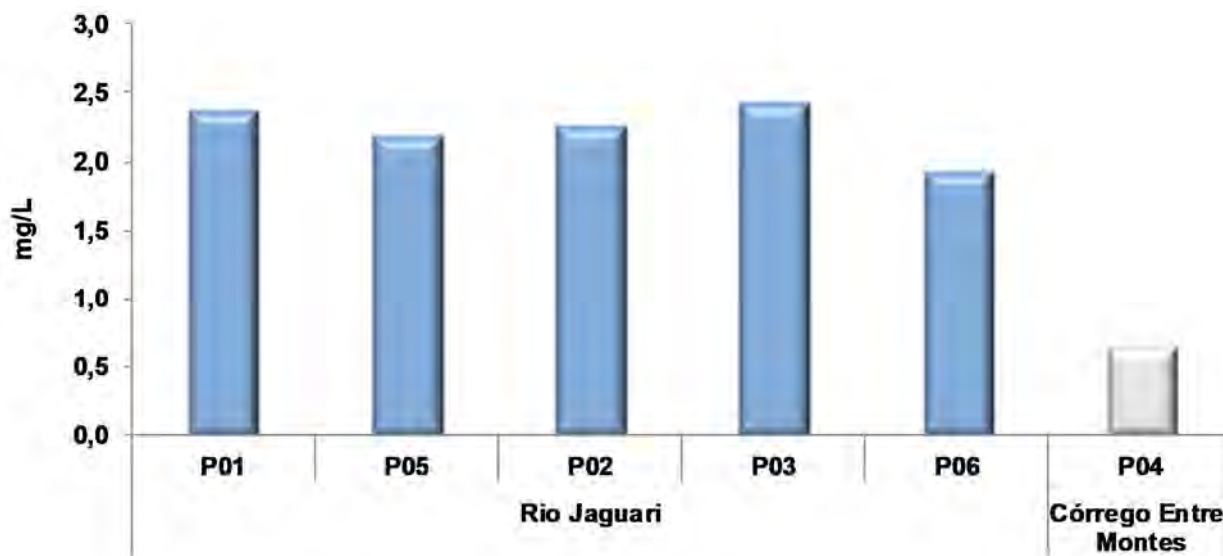


Gráfico 4.1-12 - Nitrogênio Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

— **Óleos e Graxas**

A presença de óleos e graxas nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, é prejudicial à biota aquática. A Resolução CONAMA 357/05 define que óleos e graxas estejam virtualmente ausentes nas águas doces classe 2. Na quinta campanha (junho/2019), as concentrações de óleos e graxas foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 5 mg/L) na totalidade dos pontos monitorados.

— **Oxigênio Dissolvido (OD)**

O oxigênio dissolvido assume grande importância no corpo d'água, pois dele depende a sobrevivência de seres aeróbios. Sua ausência ou restrição conduz à redução da diversidade biológica, passando a prevalecer condições anaeróbicas e a formação de ambiente redutor, o que torna os metais pesados e os compostos de fósforo mais solúveis e biodisponíveis no ambiente.

A Resolução CONAMA 357/05 estipula que, para águas doces classe 2, o nível de oxigênio dissolvido seja, no mínimo, igual a 5 mg/L, concentração considerada adequada para a sobrevivência e desenvolvimento dos organismos aquáticos aeróbios.

Do ponto de vista ecológico, os níveis de oxigênio dissolvido na maioria dos pontos de amostragem são considerados satisfatórios para a manutenção da vida aquática. No geral, as características naturais do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes, com presença de trechos de correnteza, promovem turbulência das águas, favorecendo sua oxigenação. Contudo, na última amostragem, verificou-se uma queda nos níveis de OD, sendo obtido valor inferior ao preconizado pela legislação vigente, com máximo de 4,3 mg/L (P01), conforme **Gráfico 4.2-13**.

Nas amostragens anteriores deste monitoramento, os níveis de OD tenderam a se manter em conformidade com o padrão legal, sendo observada desconformidade pontual. De acordo com os dados da Cetesb, no ponto JAGR02200, na captação do SAEE, esse parâmetro permaneceu superior a 7 mg/L nas amostragens efetuadas em 2017.

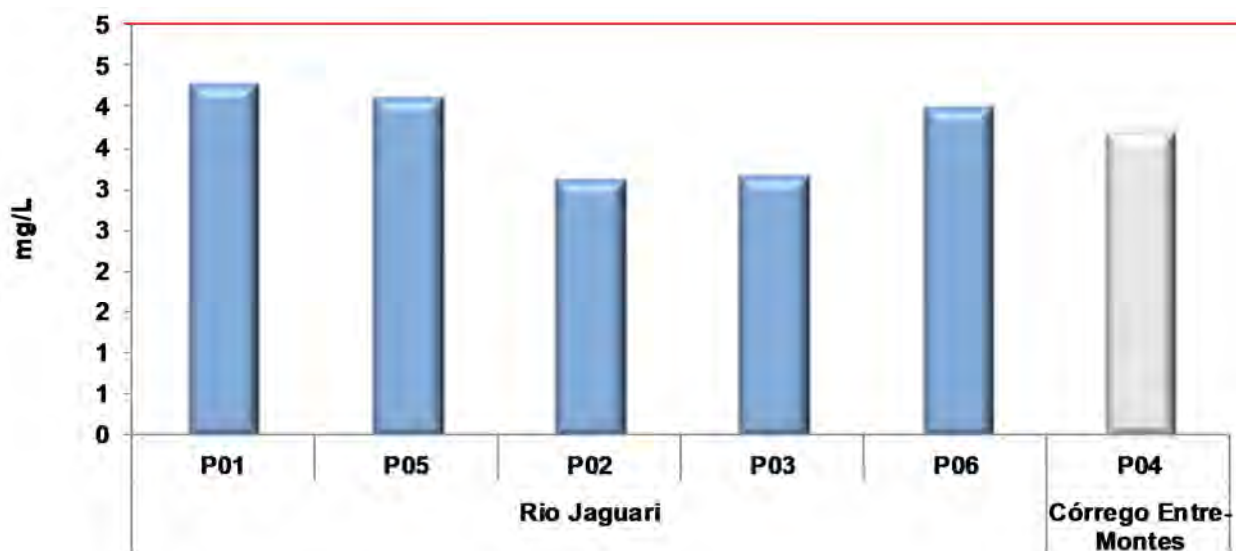


Gráfico 4.2-13 - Oxigênio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5^aC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (5 mg /L).

— Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma amostra. Sua influência nos ecossistemas aquáticos naturais ocorre diretamente sobre os aspectos fisiológicos dos organismos ou, indiretamente, contribuindo para a precipitação dos elementos químicos e na toxicidade de compostos diversos. Em meio ácido, os metais pesados tendem a ter maior biodisponibilidade, aumentando seu nível de toxicidade. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, as águas doces classe 2 devem manter pH na faixa entre 6 e 9.

Conforme **Gráfico 4.2-14**, os resultados de pH aferidos em campo, na quinta campanha, se enquadram no intervalo citado em todas as amostras, correspondendo a um padrão similar ao observado nas amostragens anteriores (abril/2018 a abril/2019). As águas na rede de drenagem tenderam a ser ligeiramente alcalinas, com pH entre 7,54 (P06) e 7,74 (P01), no rio Jaguari, e 7,82 no córrego Entre-Montes (P04).

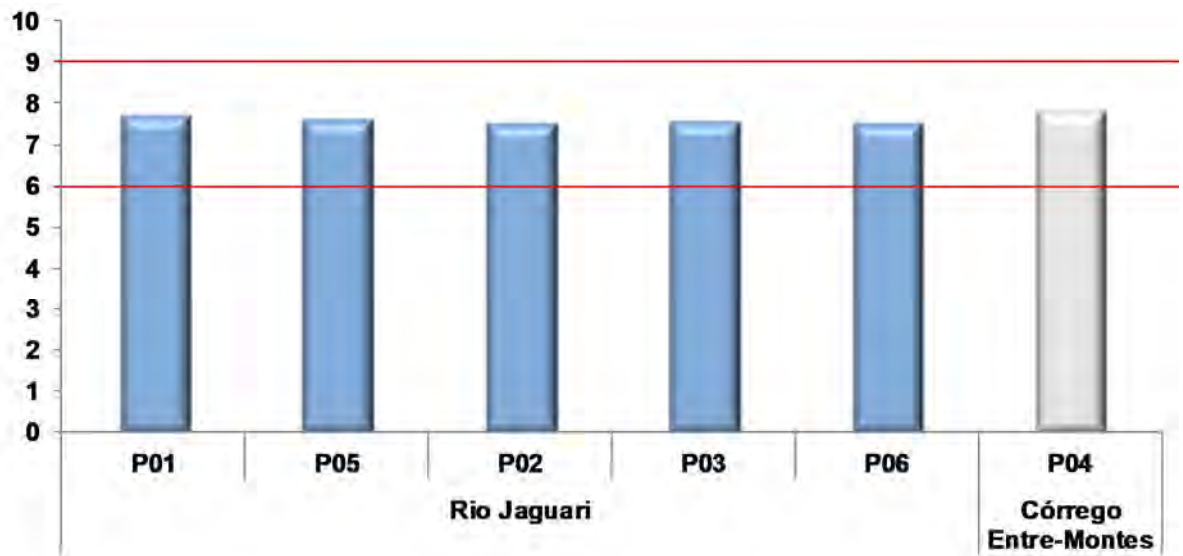


Gráfico 4.2-14 - pH nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: As linhas vermelhas correspondem às faixas limites estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (6 a 9).

— **Potencial Redox**

O potencial de oxirredução ou potencial redox (ORP – *Oxidation Reduction Potential*) é a tendência de uma espécie química adquirir elétrons e, desse modo, ser reduzida. Esse parâmetro quantifica a existência de oxidantes ou agentes redutores no meio líquido. Ambientes com potencial redox elevado são favoráveis à manutenção de microorganismos estritamente aeróbios, enquanto valores negativos indicam ambiente propício ao desenvolvimento de organismos facultativos ou anaeróbios.

Na malha amostral da Barragem Pedreira, os valores de potencial redox, em junho de 2019, se mantiveram positivos em todos os pontos (**Gráfico 4.2-15**). No rio Jaguari, os resultados tenderam a aumentar de montante para jusante, com mínimo de 288,6 mV (P01) e máximo de 319,7 mV (P06). No córrego Entre-Montes (P04), obteve-se 336,8 mV.

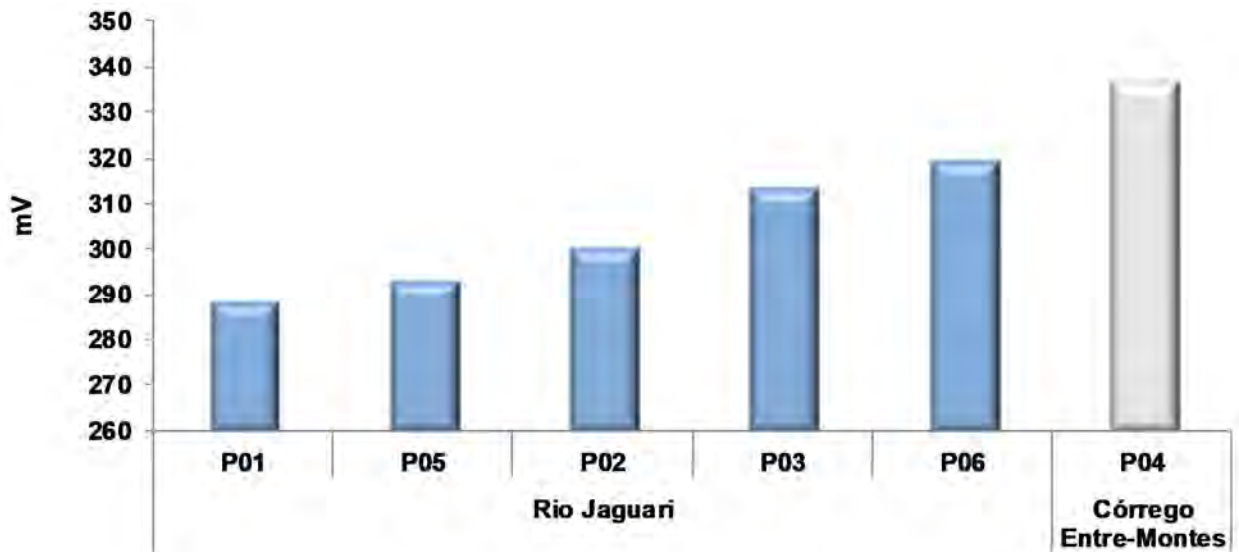


Gráfico 4.2-15 – Potencial Redox nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

— Série de Sólidos

Nas águas naturais, os sólidos são encontrados em diversas frações. Os sólidos dissolvidos são constituídos por carbonatos, bicarbonatos, cloretos, sulfatos, fosfatos entre outros íons, refletindo no resultado de diversos parâmetros, como salinidade, condutividade e pH. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece limite de 500 mg/L desses constituintes para águas doces classe 2.

Na rede de amostragem da Barragem Pedreira, os teores de sólidos dissolvidos totais na quinta campanha, realizada na etapa de implantação, no período seco, não ultrapassaram o limite instituído pela legislação, em todas as amostras avaliadas, assim como nas amostragens anteriores. Os resultados variaram entre 49 mg/L e 138 mg/L nos pontos P04 (córrego Entre-Montes) e P03 (rio Jaguari), respectivamente (**Gráfico 4.2-16**).

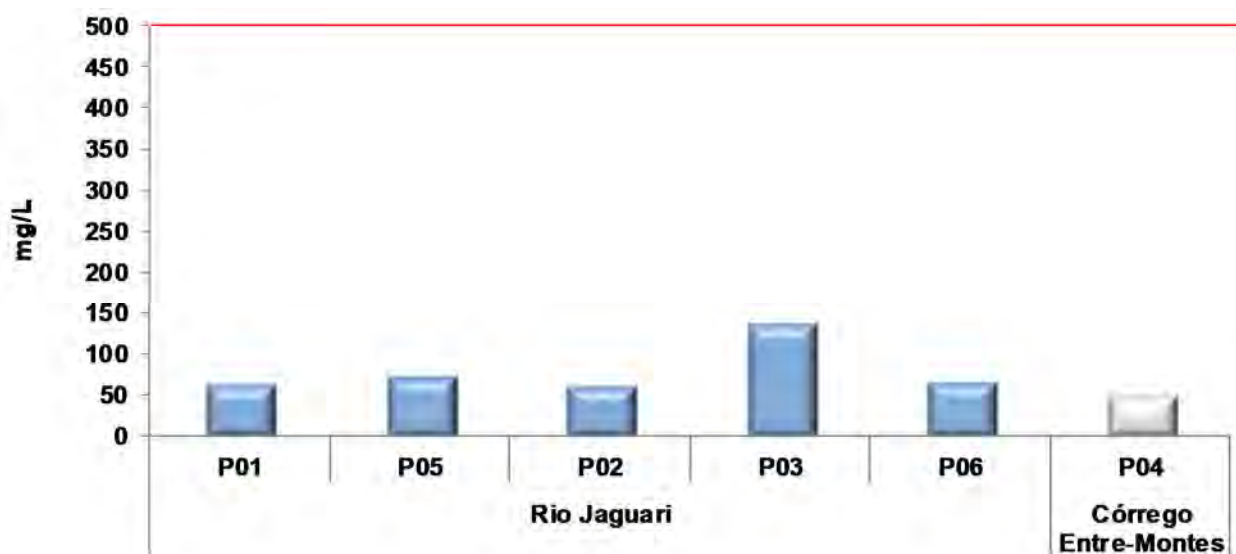


Gráfico 4.2-16 - Sólidos Dissolvidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (500 mg /L).

Os sólidos em suspensão compreendem partículas inorgânicas (areia, silte e argila), bem como detritos orgânicos (algas, bactérias e folhas em decomposição). Processos erosivos na bacia de drenagem contribuem com teores elevados de sólidos em suspensão aos corpos hídricos receptores, especialmente no período chuvoso, interferindo na turbidez das águas. A legislação não contempla limites para sólidos em suspensão.

Na quinta campanha (junhol/2019), os teores de sólidos em suspensão não atingiram o limite de quantificação do método analítico (5 mg/L) em todos os pontos amostrados.

Denominam-se sólidos totais a soma das porções dissolvida e em suspensão presentes em determinada amostra. Essas parcelas podem ter origem orgânica (sólidos voláteis) ou inorgânica (sólidos fixos). A Resolução CONAMA 357/05 não estabelece limites para essa variável.

Na rede amostral da Barragem Pedreira, as concentrações de sólidos totais na quinta campanha refletiram os valores de sólidos dissolvidos, oscilando entre 49 mg/L (P04, córrego Entre-Montes) e 138 mg/L (P03, rio Jaguari) (**Gráfico 4.2-17**).

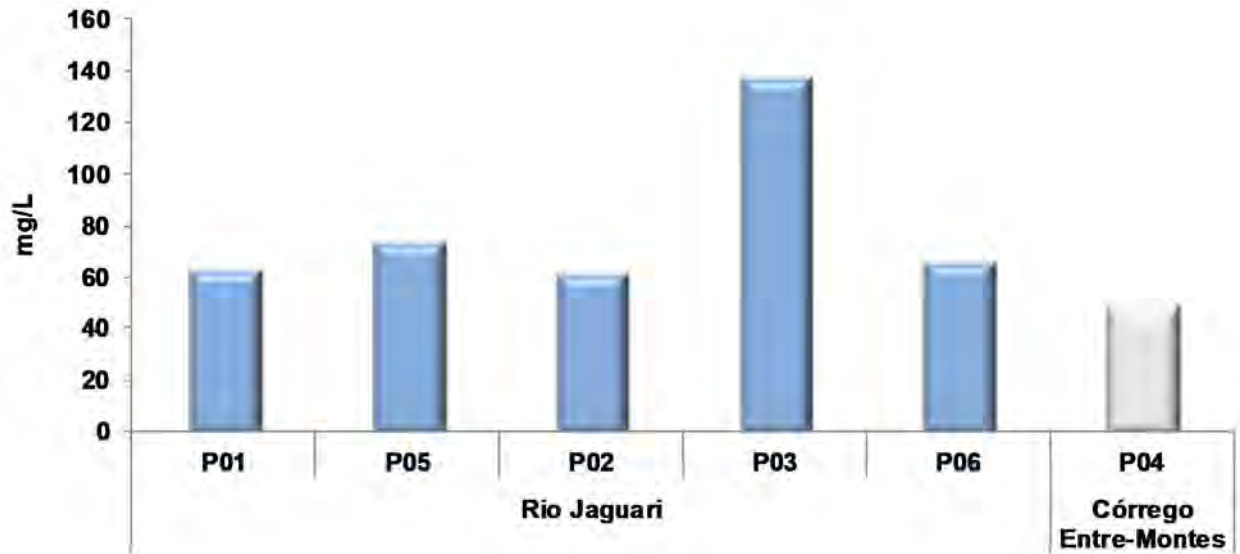


Gráfico 4.2-17 - Sólidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

— **Sulfato Total**

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas, assim como pela oxidação de sulfeto. As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Nas águas tratadas, é proveniente do uso de coagulantes.

Nos corpos d'água onde há depósito da matéria orgânica e baixos teores de oxigênio dissolvido, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo a exalação do gás que confere odor característico. A Resolução CONAMA 357/2005 define, para corpos d'água classe 2, o limite máximo de 250 mg/L de sulfato total.

Os dados obtidos demonstram reduzidas concentrações de sulfato nos sistemas aquáticos amostrados, compatíveis com o padrão legal em toda a rede amostral, atingindo o máximo de 4,24 mg/L, no ponto P01, situado no rio Jaguari a montante do futuro reservatório, conforme ilustrado no **Gráfico 4.2-18**.

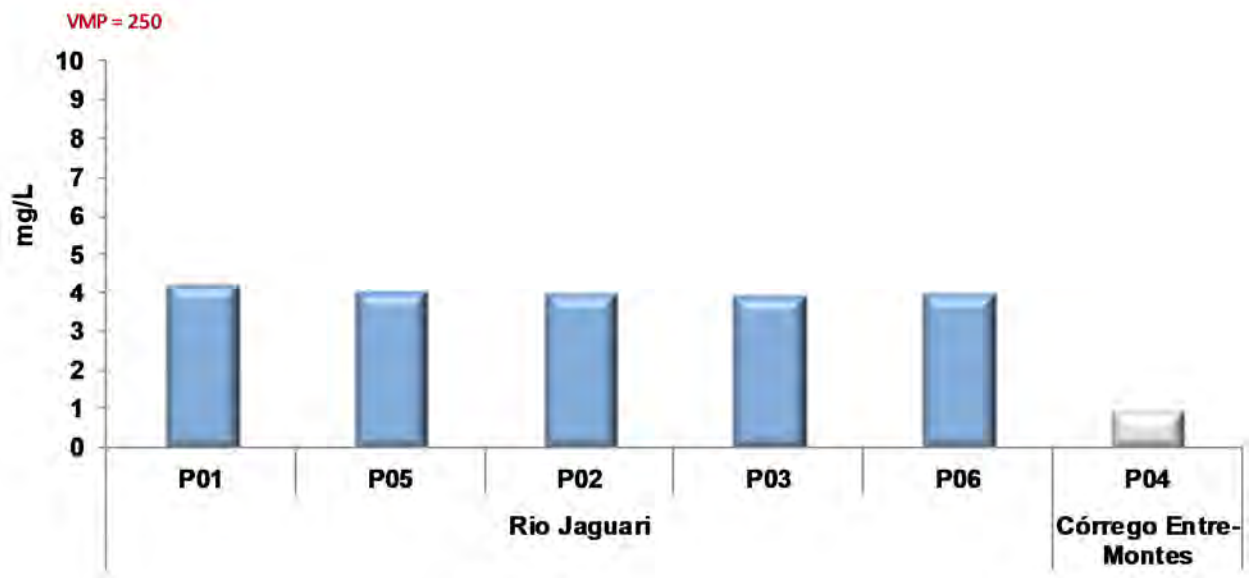


Gráfico 4.2-18 - Sulfato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: VMP = Valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (250 mg/L) indicado em vermelho no gráfico.

— Turbidez

A turbidez da água é a medida da sua capacidade de dispersar luz em função das partículas em suspensão (silte, argila, microrganismos). Valores elevados de turbidez geralmente indicam contribuição de sólidos a partir da área de drenagem e podem interferir na atividade fotossintética de um corpo d'água. Quando sedimentadas, as partículas formam bancos de lodos que propiciam a digestão anaeróbia, levando à formação de gases.

A Resolução CONAMA 357/05 determina o máximo de 100 UNT para águas doces classe 2. De acordo com o **Gráfico 4.2-19**, os níveis de turbidez assinalados na quinta campanha (junho/2019), se enquadraram no limite proposto pela legislação, assim como observado nas coletas anteriores. Os valores oscilaram entre 3,26 UNT em P02 (rio Jaguari) e 13,8 UNT em P04 (córrego Entre-Montes).

Os baixos níveis de turbidez aferidos no rio Jaguari corroboram os resultados apresentados no âmbito do monitoramento realizado pela CETESB (2018), na captação do SAAE na cidade de Pedreira (JAGR02200), cujo valor máximo foi de 35 UNT em 2017.

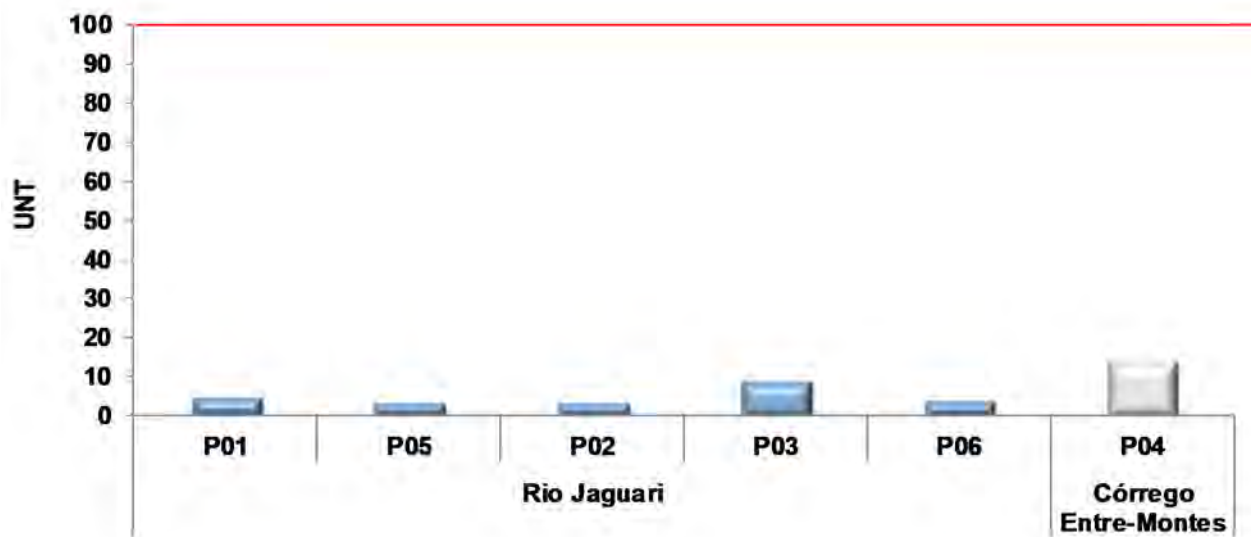


Gráfico 4.2-19 - Turbidez nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (100 UNT).

- **Parâmetros Biológicos e Bacteriológicos**

- **Clorofila-a**

A clorofila-a, comum a todos os seres autótrofos, é o pigmento responsável pela assimilação da energia luminosa no processo de fotossíntese. Nos sistemas aquáticos, as algas e cianobactérias são os principais organismos capazes de realizar a fotossíntese, de forma que o aumento na concentração de clorofila-a indica geralmente maior desenvolvimento do fitoplâncton nesses ambientes. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece para clorofila-a em corpos d'água classe 2 o valor máximo de 30 µg/L.

Na quinta campanha (junho/2019), os resultados de clorofila-a não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 µg/L) na totalidade das amostras do rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), foi verificado 3,45 µg/L, mantendo-se em conformidade ao padrão da Resolução CONAMA 357/05 (**Gráfico 4.2-20**). Nas amostragens anteriores, o teor de clorofila-a também permaneceu em conformidade com a legislação em todos os pontos amostrados.

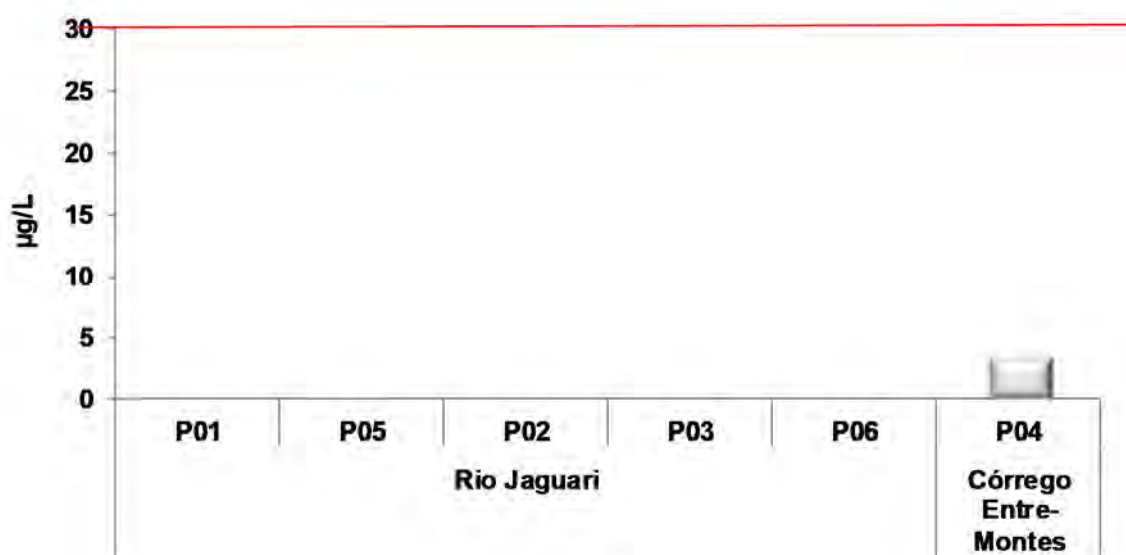


Gráfico 4.2-20 – Clorofila-a nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (30 µg/L).

— Coliformes Termotolerantes e Totais

Coliformes termotolerantes (fecais) são bactérias presentes nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, constituindo importante indicador da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o valor máximo de 1.000 coliformes termotolerantes em 100 mL, para águas classe 2.

Na quinta campanha, os dados obtidos se mantiveram compatíveis com o limite proposto por essa legislação na maior parte dos trechos monitorados, porém, no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), no rio Jaguari, o resultado ultrapassou o limite legal, com 9.330 NMP/100mL. O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira. Nos demais pontos de amostragem, a presença de coliformes pode estar associada aos dejetos de animais concentrados nas áreas de pastagem no entorno (**Gráfico 4.2-21**).

Nas coletas anteriores, também foi verificada desconformidade em relação aos níveis de coliformes termotolerantes, com 110.000 NMP/100mL (P04) e 1.400 NMP/100mL (P07), na primeira campanha, 4.790 NMP/100mL (P05) e 9.590 NMP/100mL (P06), na segunda, 16.070 NMP/100mL (P06) e 1.046 NMP/100mL (P04), na terceira, e 10.140 NMP/100mL (P06), na quarta.

No monitoramento realizado pela CETESB (2018) é avaliada a densidade da bactéria *Escherichia coli* no ponto de captação de Pedreira (JAGR02200). Os dados obtidos ao longo

do monitoramento realizado em 2017 (CETESB, 2018) apontam níveis de *E. coli* acima do padrão legal em todas as amostragens.

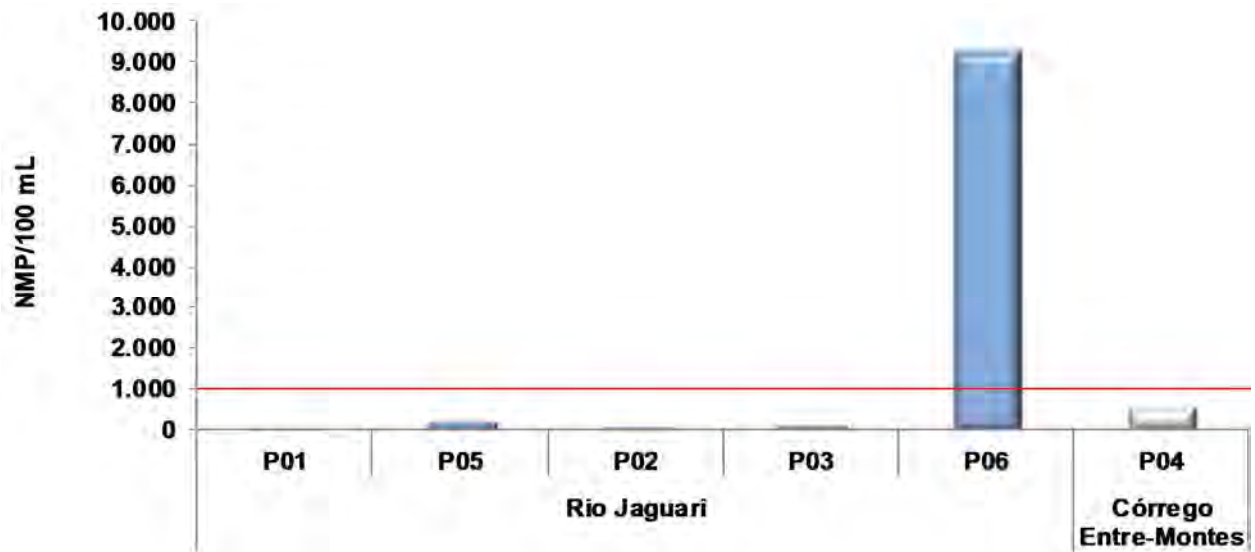


Gráfico 4.2-21- Coliformes Termotolerantes nas Águas Superficiais - Barragem pedraira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (1.000 NMP/100 mL).

Os resultados de coliformes totais representam, em cada amostra, a soma dos coliformes de origem fecal e não fecal, sendo este último associado aos materiais em decomposição nos solos e no ambiente aquático. A Resolução CONAMA 357/2005 não apresenta limite para esse parâmetro.

Seguindo um padrão similar ao identificado para coliformes termotolerantes, na quinta campanha, os índices de coliformes totais atingiram valores máximos no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), com 36.090 NMP/100mL (**Gráfico 4.2-22**).

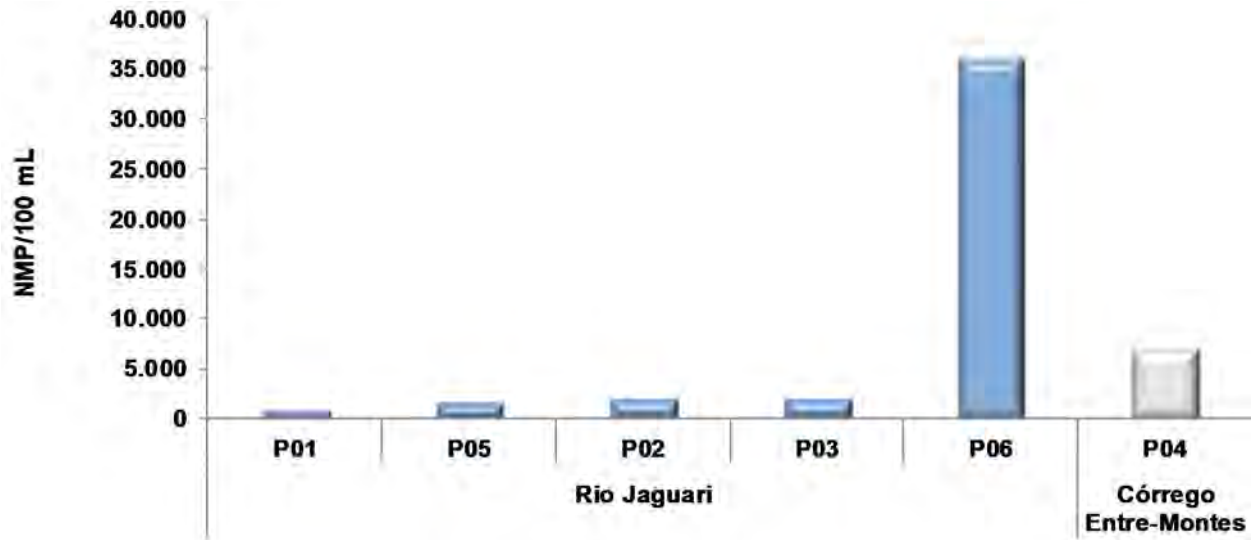


Gráfico 4.2-22 - Coliformes Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

- **Metais e Semimetais**

No ambiente aquático natural, os metais e semimetais (arsênio) normalmente são encontrados em níveis traço e subtraço, podendo ocorrer nas formas dissolvidas, coloidal e particulada (não solúveis).

No caso de metais pesados, a toxicidade tende a ser mais elevada quando ocorrem dissolvidos na água. Em condições anóxicas, alguns metais como ferro e manganês são mobilizados dos sedimentos e permanecem dissolvidos na coluna d'água, enquanto que outros metais, como cádmio, cobre, zinco e cromo, podem ser removidos da coluna d'água por precipitação na forma de sulfetos ou por outro tipo de redução, tornando-se insolúveis (CHAPMAN *et al.*, 2001).

Entre os metais e semimetais avaliados na rede de amostragem durante a quinta campanha, arsênio total, cádmio total, chumbo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação dos respectivos métodos analíticos, mantendo-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05 em todos os pontos amostrais.

Os metais cobre dissolvido, cromo total, manganês total e zinco total atingiram limites quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem, porém permaneceram em conformidade com a legislação. Constitui exceção o alumínio dissolvido, pontualmente, e o ferro dissolvido, na totalidade da malha amostral, conforme indicado na sequência.

Observa-se também que foram realizadas análises de alumínio total, bário total, cobre total, ferro total, além de potássio e sódio, exclusivamente no ponto P06, na captação do

abastecimento de Pedreira, que são parâmetros indicativos de padrões de potabilidade, compondo o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP.

— Alumínio Dissolvido

O alumínio é encontrado em jazidas minerais na forma de bauxita. Na água, o alumínio forma complexos com outros elementos como o fósforo, sendo influenciado por fatores como pH, temperatura, presença de sulfatos, de matéria orgânica e de outros ligantes. O aumento da concentração de alumínio nos corpos d'água, em geral, ocorre devido ao transporte de sólidos a partir da bacia de drenagem, principalmente quando há processos de erosão do solo e nas margens dos rios. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite máximo de 0,1 mg/L de alumínio dissolvido em águas doces classe 2.

Os dados obtidos na malha amostral da Barragem Pedreira apontam teores de alumínio em conformidade na maioria dos pontos avaliados na quinta campanha (junho/2019). O único valor superior ao limite da legislação foi observado no córrego Entre-Montes (P04), com 0,125 mg/L, de acordo com o **Gráfico 4.2-23**, o que deve refletir aporte pontual, favorecido pela alteração da mata ciliar em trechos desse afluente.

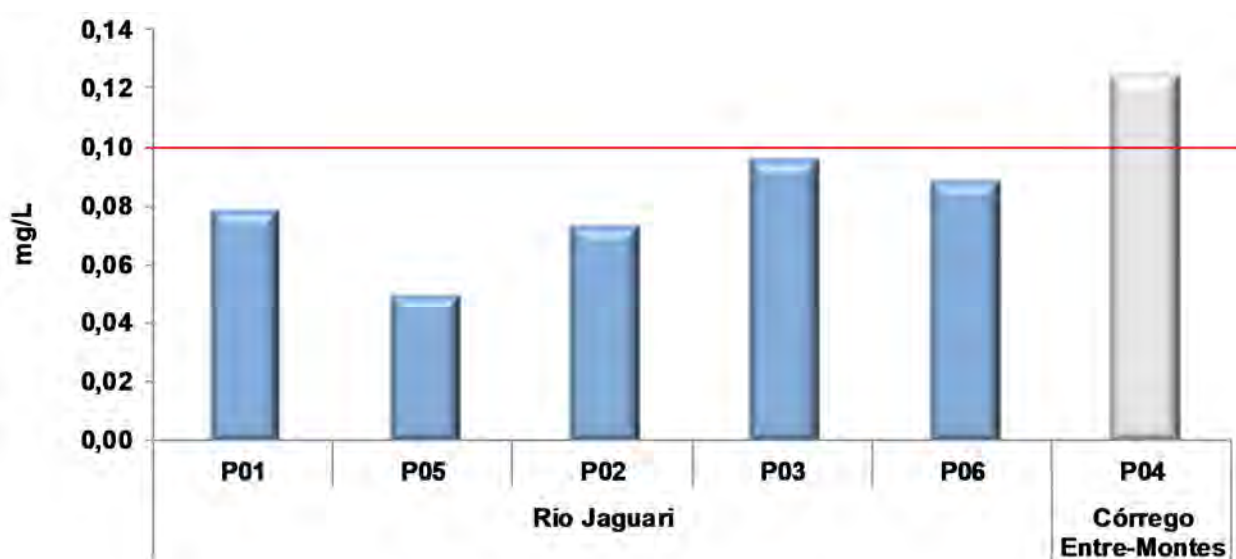


Gráfico 4.2-23 - Alumínio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

— Cobre Dissolvido

O cobre é um metal de ampla distribuição na crosta terrestre. Pode ser empregado, sob a forma de óxidos e sulfatos, na fabricação de fungicidas, algicidas, entre outros pesticidas. Por se tratar de um metal de amplo emprego, é frequentemente encontrado nas águas receptoras

de resíduos e de esgotos domésticos e industriais. Ocorre naturalmente nas plantas e animais e é um nutriente essencial em baixas concentrações, sendo tóxico quando ingerido em quantidades elevadas. A toxicidade do cobre não é dependente apenas da sua concentração, sendo influenciada por demais fatores físico-químicos da água, que refletem na biodisponibilidade desse metal (SAMPAIO *et al.*, 2013). A Resolução Conama 357/05 estabelece para o cobre dissolvido, em corpos d'água classe 2, o valor máximo de 0,009 mg/L.

Na quinta amostragem conduzida no âmbito deste monitoramento, o teor de cobre dissolvido permaneceu em conformidade com o critério estabelecido pela legislação. Esse metal ocorreu em nível inferior ao limite de quantificação do método analítico na maior parte da malha amostral, com exceção dos pontos P03, no rio Jaguari, e P04, no córrego Entre-Montes, onde foi verificado 0,00111 mg/L e 0,00105 mg/L, respectivamente (**Gráfico 4.2-24**).

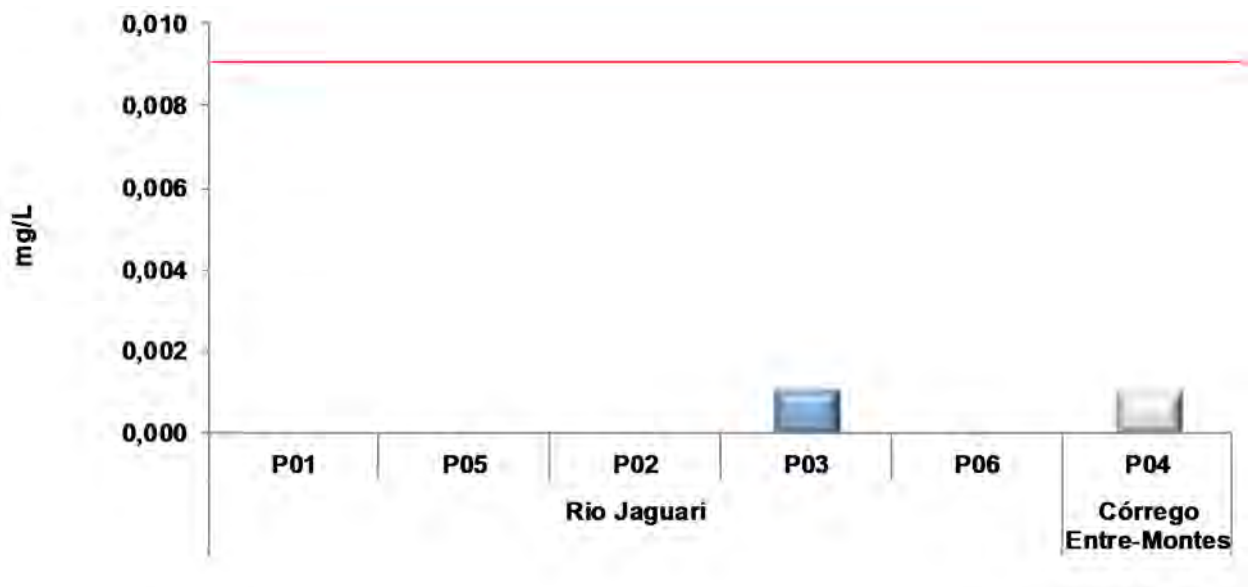


Gráfico 4.2-24 – Cobre Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,009 mg/L).

— Cromo Total

O cromo ocorre naturalmente na composição de vários minerais, frequentemente associado a outros metais, sendo também encontrado em águas receptoras de esgotos domésticos sem tratamento e de defensivos, como algicidas. Esse metal é utilizado também na produção de ligas metálicas, estruturas da construção civil, fertilizantes, tintas, pigmentos, curtumes, preservativos para madeira, entre outros usos (CETESB, 2014).

Esse metal pode se acumular nos organismos aquáticos, principalmente em animais filtradores. As formas mais estáveis são do cromo trivalente e hexavalente, este último

considerado cancerígeno ao ser humano. A Resolução Conama 357/05 estabelece o limite de 0,05 mg/L para esse parâmetro em águas doces classe 2.

Na malha amostral da Barragem Pedreira, as concentrações de cromo total não atingiram o limite de quantificação do método analítico no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), observou-se 0,00141 mg/L, permanecendo em conformidade com o limite da legislação (**Gráfico 4.2-25**).

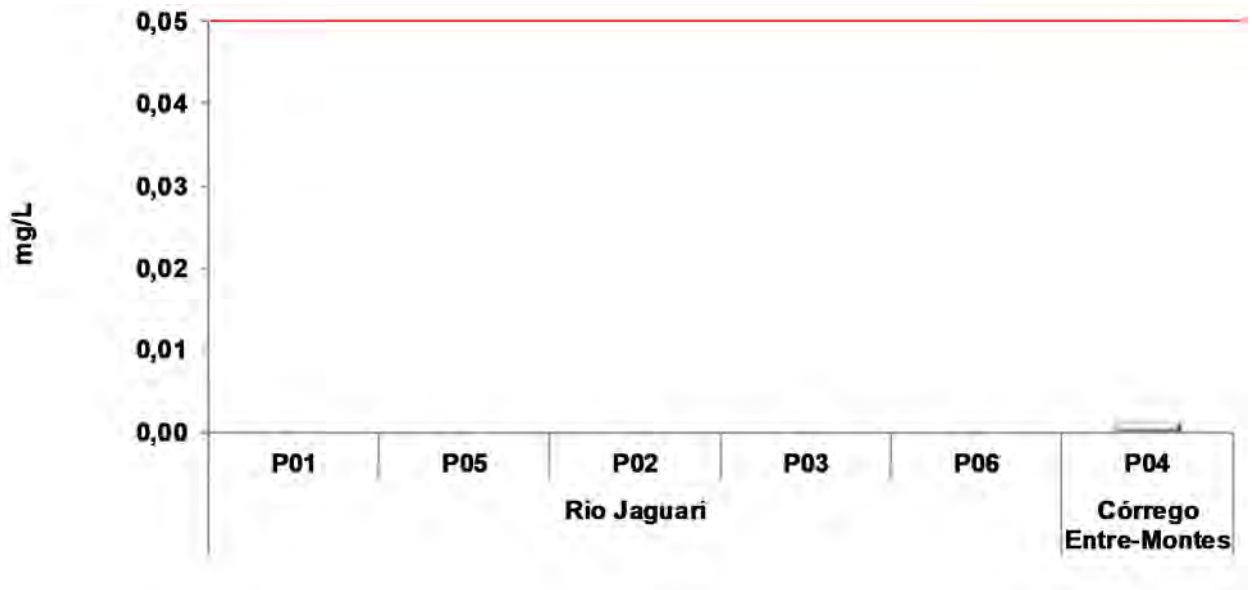


Gráfico 4.2-25 – Cromo Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,05 mg/L).

— Ferro Dissolvido

Nas águas superficiais, a presença de ferro está associada às características geoquímicas regionais, quase sempre acompanhada pela ocorrência de manganês. Apesar de não ser um elemento tóxico, esse metal pode levar ao desenvolvimento de bactérias ferruginosas e produzir obstrução em canalizações. Quando reage com o ferro na forma trivalente, o fósforo também tende a se precipitar, sendo novamente liberado na coluna d'água em ambientes anaeróbios e com pH inferior a 7.

Concentrações elevadas de ferro dissolvido refletem, geralmente, a composição do substrato geológico regional. Esse metal tende a ser transportado aos corpos hídricos receptores a partir de focos erosivos difusos existentes na bacia de drenagem, especialmente em relevos movimentados e em trechos de rios destituídos de mata ciliar, sobretudo nos períodos de precipitações mais intensas. Segundo a Resolução CONAMA 357, as águas doces classe 2 devem manter concentrações de ferro de até 0,3 mg/L.

Na quinta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada no período seco, na etapa de implantação do empreendimento (/2019), os teores de ferro dissolvido se mantiveram acima do padrão estipulado pela legislação em todos os pontos de amostragem, variando entre 0,701 mg/L (P06) e 1,41 mg/L (P04) (**Gráfico 4.2-26**).

Na primeira campanha (abril/2018), os resultados também permaneceram elevados e superaram o padrão legal em toda a malha amostral, enquanto que, na coleta seguinte (outubro/2018), os teores de ferro dissolvido estiveram em conformidade com o padrão da Resolução CONAMA na maioria dos pontos de amostragem, com exceção do córrego Entre-Montes (P04). Na terceira campanha (fevereiro/2019), as concentrações de ferro dissolvido superaram o padrão legal nos pontos P06 (rio Jaguari) e P04 (córrego Entre-Montes) e, na quarta amostragem (abril/2019), esse padrão foi observado novamente em todos os pontos.

No monitoramento realizado pela CETESB na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), os valores de ferro dissolvido foram elevados em parte das amostragens realizadas em 2017, atingindo até 1 mg/L (janeiro/2016), acima, portanto, do padrão legal.

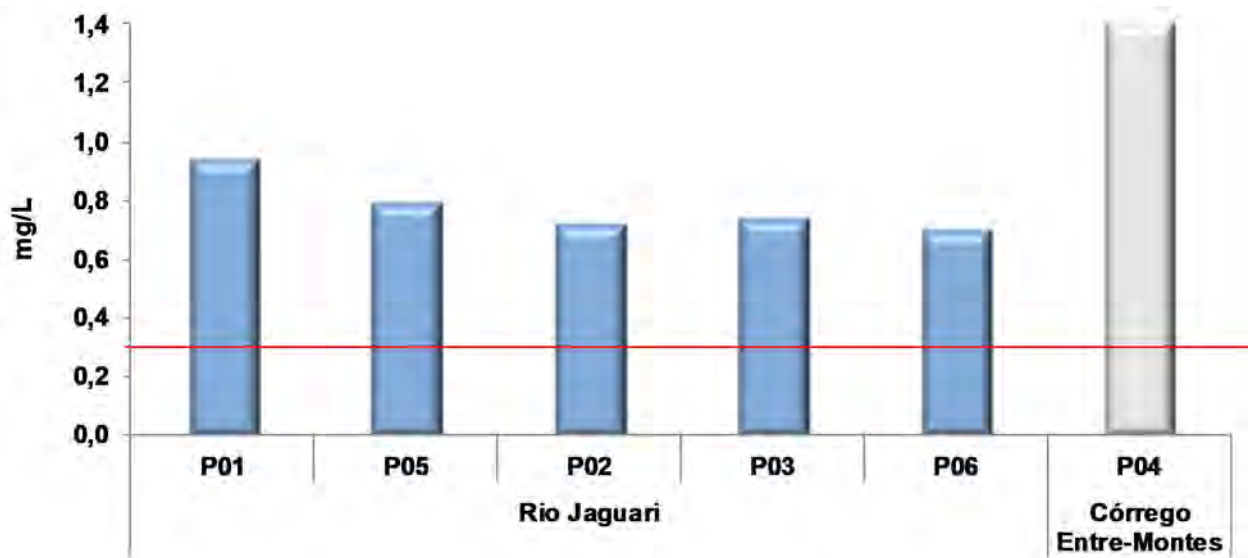


Gráfico 4.2-26 - Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,3 mg/L).

— Manganês Total

O manganês é um elemento encontrado na maioria das rochas ígneas, estando associado frequentemente ao ferro, com o qual possui alto grau de semelhança no comportamento químico no ambiente. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece o limite de 0,1 mg/L de manganês total para águas doces classe 2.

De forma geral, na quinta campanha, foram registradas baixas concentrações de manganês total nos pontos que compõe a malha amostral da Barragem Pedreira, com máximo de 0,0683 mg/L (P04), atendendo ao padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-27**). Nas amostragens anteriores, esse metal permaneceu em conformidade com a legislação na totalidade dos pontos, com exceção do ponto P07 (afluente represado do rio Jaguari) na terceira campanha (fevereiro/2019).

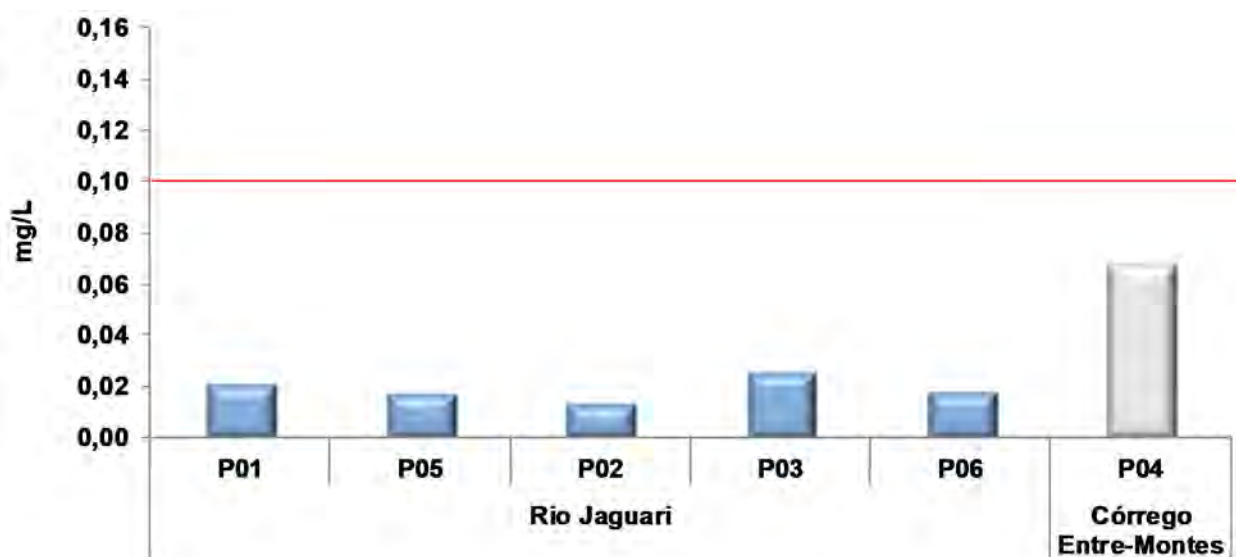


Gráfico 4.2-27 - Manganês Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,1 mg/L).

— Zinco Total

O zinco é um metal amplamente distribuído na natureza, sendo comum o seu uso na forma metálica ou em sais do metal, estando presente nas habitações (telhas, utensílios) e em produtos diversos, tais como eletrodomésticos e peças automobilísticas. No meio aquático, a principal fonte de zinco provem de processos erosivos. A Resolução Conama 357/05 preconiza o valor máximo de 0,18 mg/L de zinco total para águas classe 2.

Na quinta campanha, a concentração de zinco foi inferior ao limite de quantificação do método analítico nos pontos P05, P02 e P06 do rio Jaguari. Os valores quantificáveis desse metal estiveram em conformidade com o padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-28**), variando de 0,00163 mg/L (P03) a 0,0146 mg/L (P04).

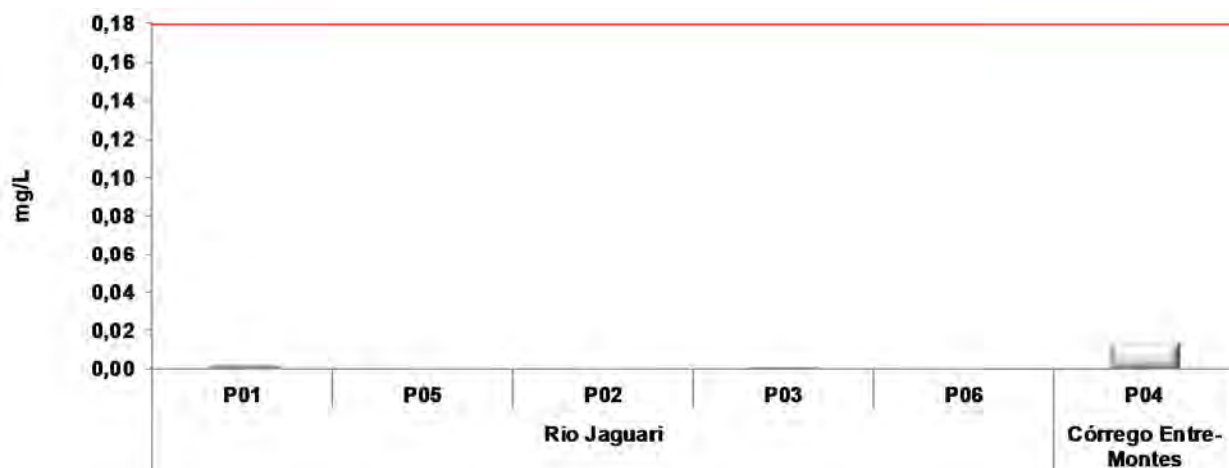


Gráfico 4.2-28 - Zinco Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,18 mg/L).

- **Compostos Orgânicos**

Os compostos orgânicos liberados no meio ambiente compreendem espécies de uma ampla faixa de tamanhos de moléculas e de grupos funcionais. Na malha amostral da Barragem Pedreira, esses compostos foram avaliados por meio de dois parâmetros, fenóis e surfactantes (como LAS). Adicionalmente, avaliaram-se também os trihalometanos totais no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06).

- **Fenóis Totais**

Os fenóis ocorrem nos corpos hídricos em decorrência de descargas de efluentes industriais e são considerados tóxicos ao homem e à biota aquática. Nas águas tratadas, esses compostos podem reagir com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, a concentração de fenóis totais não deve ultrapassar 3 µg/L em águas doces classe 2.

Na quinta campanha do monitoramento das águas superficiais da Barragem Pedreira (junho/2019), em todas as amostras, os fenóis permaneceram em níveis inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 0,1 µg/L), estando, portanto, em conformidade com a legislação. Esse padrão também foi verificado nas amostragens anteriores (abril e outubro/2018 e fevereiro e abril/2019).

- **Surfactantes**

Os surfactantes, ou detergentes, são designados “substâncias ativas ao azul de metileno” e seu aporte ao corpo hídrico decorre do lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Essas descargas podem levar a problemas de ordem estética, devido à

formação de espumas, além de serem potencialmente tóxicas aos ecossistemas aquáticos e poderem acelerar a eutrofização (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, o limite da concentração de surfactantes em águas doces classe 2 é de 0,5 mg/L.

Assim como o verificado para fenóis, os surfactantes permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico (< 0,2 mg/L) na malha amostral da Barragem Pedreira, estando de acordo com o padrão legal em todas as amostragens realizadas no âmbito deste monitoramento.

- **Índice de Qualidade da Água - IQA e Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP**

Os resultados do Índice de Qualidade da Água – IQA obtidos na quinta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, em junho de 2019, estão ilustrados no **Quadro 4.2-3** e no **Gráfico 4.2-29**.

A qualidade da água em todos os pontos amostrados no rio Jaguari (P01, P05, P03 e P06), assim como em seu contribuinte, o córrego Entre-Montes (P4), foi classificada como Boa. O valor do índice foi ligeiramente inferior no ponto P06, na captação de Pedreira, refletindo principalmente os maiores valores de coliformes, porém, conforme indicado, esse local permaneceu na categoria Boa. Padrão similar foi observado nas campanhas anteriores deste monitoramento, com resultados variando entre Ótimo e Bom, conforme apresentado no item 5, a seguir.

No monitoramento realizado pela CETESB em 2017 (CETESB, 2018) o IQA médio também foi avaliado como Bom no rio Jaguari, na captação do SAAE na cidade de Pedreira (ponto JAGR02200), corroborando os resultados obtidos nas avaliações realizadas nas campanhas deste monitoramento.

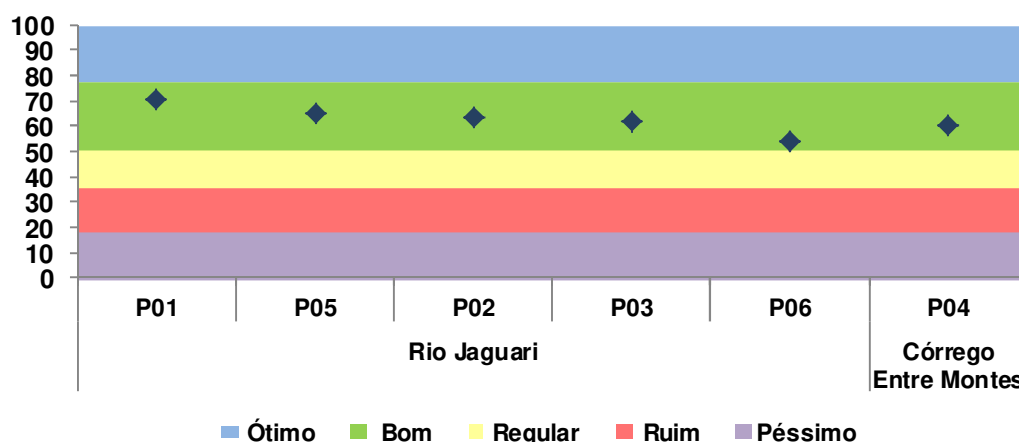


Gráfico 4.2-29 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Quadro 4.2-3 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 5ªC (Jun/19).

Pontos		IQA	Classificação
Rio Jaguari	P01	71	Bom
	P05	65	Bom
	P02	63	Bom
	P03	62	Bom
	P06	54	Bom
Córrego Entre Montes	P04	60	Bom

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, calculado para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira, indicou Boa qualidade (IAP = 53), de acordo com os dados obtidos na quinta campanha (junho/2019). Esse resultado reflete o baixo teor da maioria dos metais avaliados e de cianobactérias nesse local, além dos valores inferiores ao limite de quantificação do método analítico para a para trihalometanos totais.

A reação do cloro com alguns compostos orgânicos leva à formação de trihalometanos (THM), sendo o clorofórmio o produto mais facilmente detectável. A utilização do potencial de formação de trihalometanos, como um parâmetro não específico da medida de precursores de THMs, pode ser usado para comparar a qualidade de vários mananciais de água bruta com potencial para abastecimento, com a possibilidade de produção de concentrações elevadas de THMs em água tratada durante os processos de tratamento e na distribuição (CETESB, 2018).

A Portaria de Consolidação nº5 do Ministério da Saúde estabelece um valor máximo permitido de trihalometanos total de 0,1 mg/L como padrão de aceitação para água de consumo humano. Esta variável não é controlada pela Resolução CONAMA 357/05. No ponto analisado na Barragem Pedreira, este parâmetro não atingiu o limite de quantificação do método analítico, conforme citado, atendendo assim às diretrizes da referida portaria.

- **Índice de Estado Trófico – IET**

Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a na quinta campanha (junho/2019), apontam classificação Mesotrófica para a maioria dos pontos amostrados no rio Jaguari (P01, P05, P02 e P06) e no córrego Entre-Montes (P04), sendo Oligotrófica apenas no ponto P03 (rio Jaguari), conforme **Gráfico 4.2-30** e **Quadro 4.2-4**. No geral, esses resultados refletem os menores níveis de fósforo observados no trecho a jusante do futuro reservatório (P03).

Nas campanhas anteriores, os resultados também tenderam a se manter entre as categorias Mesotrófica e Oligotrófica no rio Jaguari, com maior variação de trofia observada em seus afluentes, conforme apresentado no item 5.

No monitoramento realizado pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), o IET variou entre Oligotrófico e Mesotrófico em 2017, resultando em classificação média Mesotrófica.

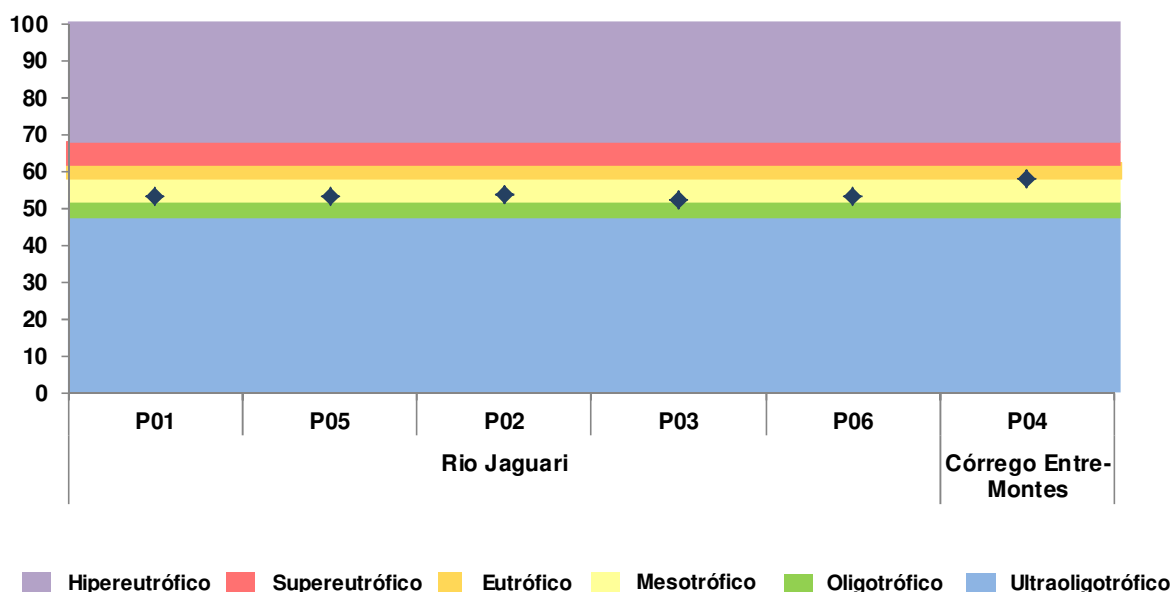


Gráfico 4.2-30 - Índice de Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Quadro 4.2-4 - Índice do Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Pontos		IET	Classificação
Rio Jaguari	P01	53	Mesotrófico
	P05	53	Mesotrófico
	P02	54	Mesotrófico
	P03	52	Oligotrófico
	P06	53	Mesotrófico
Córrego Entre-Montes	P04	58	Mesotrófico

- **Ensaio de Ecotoxicidade**

Os resultados dos ensaios de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia*, realizados nas águas superficiais no rio Jaguari e em seus afluentes, em junho de 2019, no período seco, são apresentados no **Quadro 4.2-5**.

Por meio de resultados estatísticos, foram determinadas a CENO, que representa a maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio, e a CEO, que indica a menor concentração da amostra que causa efeito deletério.

Durante a realização deste ensaio, foram registrados os teores de oxigênio dissolvido - OD e pH, considerando que valores de OD inferiores a 3,0 mg/L e pH fora da faixa de 5,0 a 9,0 podem interferir no resultado do ensaio (ABNT, 2017). Na última amostragem (junho/2016), não foram observados desvios nesses parâmetros em nenhuma das amostras avaliadas, conforme consta no **Quadro 4.2-5**.

Quadro 4.2-5 – Ensaio Realizados Durante as Análises Ecotoxicológicas - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Pontos		Concentrações (%)	pH inicial	pH final	OD inicial (mg/L)	OD final (mg/L)
Rio Jaguari	P01	Controle (0,0)	7,23	8,44	6,9	7,0
		6,25	7,64	8,20	7,2	7,0
		25	7,68	8,07	7,3	7,2
		100	7,81	7,98	7,1	7,3
	P05	Controle (0,0)	7,23	7,92	6,9	6,9
		6,25	7,54	7,99	7,2	6,9
		25	7,63	7,95	7,1	6,7
		100	7,89	7,94	6,8	6,7
	P02	Controle (0,0)	7,23	7,86	6,9	7,0
		6,25	7,56	7,93	7,2	7,1
		25	7,63	7,96	6,9	7,1
		100	7,81	7,99	6,7	7,0
	P03	Controle (0,0)	7,23	7,90	6,9	7,0
		6,25	7,54	7,96	7,3	7,1
		25	7,62	8,01	7,2	7,1
		100	7,76	8,01	7,0	7,0
	P06	Controle (0,0)	7,23	7,88	6,9	7,0
		6,25	7,54	7,91	7,1	7,1
		25	7,60	7,91	7,0	7,1
		100	7,74	7,90	7,0	7,1
Córrego Entre-Montes	P04	Controle (0,0)	7,23	7,90	6,9	6,9
		6,25	7,53	7,93	7,1	7,1
		25	7,63	7,95	7,0	6,9
		100	7,89	7,99	6,9	7,0

Nota: Temperatura média do teste: 24,8°C. Fotoperíodo: 12 horas luz e 12 horas escuro.

No **Quadro 4.2-6** estão sintetizados os dados de mortalidade e de reprodução (nº médio de jovens) das amostras analisadas confrontadas com os controles. Os resultados de CEO apontam toxicidade crônica na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída) apenas no ponto P03, situado no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório. Nos demais locais, não

foi observado efeito tóxico, conforme sintetizado no **Quadro 4.2-7**. Na maioria das amostragens anteriores, também foi identificado efeito tóxico nesse ponto (P03), além de outros locais da malha amostral, conforme apresentado no item 5.

Quadro 4.2-6: Dados do Ensaio de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes	
		P01		P05		P02		P03		P06		P04	
		Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens
Controle	10	0	15,0	0	15,2	0	15,7	0	15,6	0	15,4	0	16,1
100	10	0	17,6	1	17,3	1	22,1	0	12,7	1	20,0	1	15,0
50	10	0	19,8	1	21,3	0	18,0	0	20,5	0	21,8	0	16,8
25	10	0	18,5	0	19,8	0	19,7	0	20,8	0	21,0	0	14,0
12,5	10	0	20,4	0	22,2	0	21,1	0	21,7	0	18,7	0	12,8
6,25	10	0	17,3	0	19,9	0	19,2	0	20,4	0	20,6	0	17,1

Quadro 4.2-7: Resultados dos Ensaio de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Pontos		CENO (I)	CEO (I)	Resultado
		%		
Rio Jaguari	P01	100	-	Não Tóxica
	P05	100	-	Não Tóxica
	P02	100	-	Não Tóxica
	P03	50	100	Efeito tóxico na amostra bruta
	P06	100	-	Não Tóxica
Córrego Entre-Montes	P04	101	-	Não Tóxica

CENO (I): Concentração de efeito não observado: maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio. CEO (I): Concentração de efeito observado: Menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, nas condições de ensaio.

5. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, foram realizadas cinco campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira: a primeira efetuada na etapa prévia à implantação do empreendimento (abril/2018), a segunda, no início da implantação (outubro/2018), e a terceira (fevereiro/2019), quarta (abril/2019) e quinta (junho/2019), na fase de implantação, correspondendo a diferentes períodos hidrológicos.

De forma geral, os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2. No período monitorado, os parâmetros que ocorreram em níveis desconformes foram apenas a cor verdadeira e a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, na primeira campanha (abril/2018); o manganês total, na terceira amostragem (fevereiro/2019); o alumínio dissolvido, na quinta campanha (junho/2019), além dos coliformes termotolerantes e do ferro dissolvido, na totalidade das coletas. O fósforo total ocorreu em desconformidade na maior parte das amostras, com exceção das duas coletas mais recentes (abril e junho/2019), porém essas amostragens corresponderam às únicas com níveis reduzidos de oxigênio dissolvido.

Nesse sentido, a primeira campanha, realizada em etapa anterior ao início das obras, apresentou o maior número de variáveis não conformes, indicando que as interferências verificadas não são relacionadas ao empreendimento e refletem exclusivamente as variações naturais e os usos da água e do solo existentes nas bacias de drenagem.

A maioria dos parâmetros mencionados ocorreu em níveis acima do padrão legal pontualmente, segundo apresentado no **Quadro 5-1**, onde constam os respectivos percentuais de não conformidade em cada campanha, tendo como base os pontos da malha amostral. Constitui principal exceção o ferro dissolvido, que ocorreu em concentração superior ao limite legal em 100% dos locais amostrados, na maior parte das campanhas. O oxigênio dissolvido também apresentou desconformidade em 100% das amostras, porém, apenas na última coleta (junho/2019).

Os dados do ensaio de ecotoxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* apresentaram efeitos tóxicos na série de campanhas realizadas, com maior percentual de não conformidade na terceira amostragem (fevereiro/2019). Contudo, considerando que não foram identificadas desconformidades para contaminantes que pudessem causar feitos adversos à biota na avaliação da qualidade da água, é possível que esse padrão não seja diretamente associado aos

parâmetros analisados ou seja resultado da sinergia de elementos detectados em baixas concentrações no ambiente.

Quadro 5-1. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1 a 5°C (Abr/18 a Jun/19).

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Físico-Químicos												
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5	29%	P06/P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L	5	15%	P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo Total	mg/L	0,03; 0,1 ⁽¹⁾	29%	P04/P07	14%	P07	14%	P07	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	-	-	-	-	-	-	16,70%	P06	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04
Bacteriológicos												
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	1.000	29%	P04/P07	29%	P05,P06	29%	P06 e P04	16,70%	P06	16,70%	P06
Metais												
Alumínio Dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,70%	P04
Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04/P07	14%	P04	71%	P01/P05/P02/P06/P04	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04
Manganês Total	mg/L	0,1	-	-	-	-	14%	P07	-	-	-	-
Ecotoxicológico												
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	%	Ausência de efeito tóxico	14%	P05	43%	P02/P03/P07	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04/P07	33,30%	P05/ P03	16,70%	P03

No **Quadro 5-2** consta a evolução do Índice de Qualidade das Águas - IQA durante as campanhas de monitoramento realizadas no rio Jaguari e em seus afluentes. Esse indicador aponta que os ambientes monitorados apresentam qualidade Ótima ou Boa, o que representa baixo nível de poluição orgânica na série de campanhas realizadas.

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, que considera o IQA e a presença de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica da água, foi calculado no ponto de captação do abastecimento de Pedreira (P06) no rio Jaguari, na segunda, na terceira e na quinta campanha (outubro/2018, fevereiro e junho/2019) e também indicou Boa qualidade nesse local em todas as amostragens (**Quadro 5-3**).

No geral, o nível de trofia dos ambientes avaliados, calculado por meio do Índice de Estado Trófico – IET (**Quadro 5-4**), tende a se manter entre os estados Oligotrófico e Mesotrófico no rio Jaguari, enquanto nos afluentes desse rio o resultado variou de acordo com o período de amostragem, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), que oscilou de Ultraoligotrófico a Eutrófico. Em comparação com os demais pontos, o afluente represado do rio Jaguari (P07) apresentou maior nível de trofia, com resultados na faixa entre Mesotrófico a Supereutrófico.

Na primeira campanha (abril/2018), o IET foi baseado apenas na concentração de fósforo total e apontou maior estado trófico em relação às demais coletas. Nas amostragens seguintes (outubro/2018, fevereiro, abril e junho/2019), esse indicador foi baseado na concentração de fósforo total e de clorofila-a, sendo a menor trofia verificada em outubro de 2018 e abril de 2019, para a maioria dos pontos de amostragem.

No geral, os dados obtidos até o momento no âmbito deste monitoramento indicam boa qualidade das águas nos corpos hídricos na área da Barragem Pedreira. A maior parte dos parâmetros avaliados não se alterou em relação ao padrão observado na etapa prévia à implantação do empreendimento, permitindo inferir que as obras não impactaram os corpos hídricos em análise. Observa-se também que não foi verificada distinção relevante entre os dados obtidos no período seco e chuvoso, assim como na transição entre esses períodos, o que pode ser influenciado pela ausência de chuvas nas 24 horas antecedentes em todas as amostragens.

Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1 a 5ªC (Abr/18 a Jun/19).

Campanhas	Períodos	Etapas do empreendimento	IQA/Classificação														
			Rio Jaguari											Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari		
			P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07								
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	73	Bom	89	Ótimo	72	Bom	68	Bom	64	Bom	52	Bom	55	Bom
C2	out/18	Transição	Início da implantação	79	Bom	66	Bom	78	Bom	79	Bom	61	Bom	76	Bom	81	Ótimo
C3	fev/19	Chuvoso	Implantação	75	Bom	75	Bom	88	Ótimo	70	Bom	59	Bom	62	Bom	73	Bom
C4	abr/19	Transição	Implantação	77	Bom	72	Bom	72	Bom	72	Bom	58	Bom	70	Bom	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	71	Bom	65	Bom	63	Bom	62	Bom	54	Bom	60	Bom	-	-

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1 a 5ªC (Out/18 a Jun/19).

Campanhas	Períodos	Etapas do empreendimento	IAP/Classificação		
			Rio Jaguari		
			P06		
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	-	-
C2	out/18	Transição	Início da implantação	59	Bom
C3	mar/19	Chuvoso	Implantação	58	Bom
C4	abril/19	Transição	Implantação	-	-
C4	jun/19	Seco	Implantação	53	Bom

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-3. – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1 a 5°C (Abr/18 a Jun/19).

Campanhas		Período	Etapa do empreendimento	IET/Classificação													
				Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
				P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
C1	abr/18	Seco	Pré-implantação	54	Mesotrófico	55	Mesotrófico	52	Oligotrófico	55	Mesotrófico	57	Mesotrófico	60	Eutrófico	64	Supereutrófico
C2	out/18	Transição	Início da implantação	49	Oligotrófico	50	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	42	Ultraoligotrófico	58	Mesotrófico
C3	fev/19	Chuvoso	Implantação	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	53	Mesotrófico	51	Oligotrófico	59	Mesotrófico	59	Mesotrófico
C4	abr/19	Transição	Implantação	52	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	52	Oligotrófico	49	Oligotrófico	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	53	Mesotrófico	53	Mesotrófico	54	Mesotrófico	52	Oligotrófico	53	Mesotrófico	58	Mesotrófico	-	-

(-) Análise não realizada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Qualidade das Águas Superficiais

Até o momento foram realizadas cinco campanhas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira, sendo a primeira na etapa prévia às obras, a segunda, no início da implantação, e as demais realizadas na etapa de implantação do empreendimento, compreendendo diferentes períodos hidrológicos.

Na quinta campanha, objeto do presente relatório, realizada no período seco (junho/2019), os resultados obtidos indicam que as águas nos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, aos limites de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2, padrão similar ao verificado nas amostragens anteriores.

O fósforo ocorreu em conformidade com os padrões legais em toda a extensão do rio Jaguari, conforme também verificado no monitoramento realizado pela CETESB na área de captação em Pedreira, e no córrego Entre-Montes. Observa-se que os compostos nitrogenados e os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO mantiveram-se em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, o que indica baixo nível de poluição orgânica nos ambientes amostrados. Contudo, foram verificados níveis desconformes de oxigênio dissolvido em todos os pontos, o que constitui um resultado atípico na malha amostral.

O índice de coliformes termotolerantes esteve em conformidade na maior parte dos pontos de coleta na quinta campanha (junho/2019), com exceção do ponto de captação da cidade de Pedreira (P06). O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes da zona urbana de Pedreira.

Considerando a série de metais e semimetais avaliados nas águas, destaca-se que arsênio total, cádmio total, chumbo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação do método analítico em nenhum dos pontos monitorados em junho de 2019.

Dentre os metais que ocorreram em níveis quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem (alumínio dissolvido, cobre dissolvido, cromo total, ferro dissolvido, manganês total e zinco total), apenas alumínio e ferro dissolvido ultrapassaram o valor estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. Esse padrão é geralmente resultante do aporte de solos e da ressuspensão de sedimentos.

Também foram avaliados os compostos orgânicos fenóis totais e surfactantes, que podem acarretar eventualmente toxicidade à biota aquática e problemas no âmbito do abastecimento público. Observa-se que esses compostos ocorreram em concentrações reduzidas, inferiores ao limite de quantificação do método analítico, estando, portanto, em consonância com os valores estipulados pela Resolução CONAMA 357/05.

O Índice de Qualidade da Água – IQA corrobora o baixo nível de poluição orgânica na amostral, uma vez que os resultados variaram entre a condição Boa e Ótima em todos os pontos de amostragem na última campanha (junho/2019). De forma similar, o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP, calculado para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira, também indicou Boa qualidade (IAP = 53). Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a, apontaram classificação predominantemente Mesotrófica nos trechos amostrados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Os ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia* indicaram toxicidade crônica em relação ao controle de laboratório apenas no ponto P03, situado no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório. Esse efeito foi identificado na concentração de 100% (amostra bruta ou não diluída), enquanto que, nos demais locais, não foi observado efeito tóxico.

7. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica	Formação	Registro profissional	Atuação no projeto
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Bióloga. Msc em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio:109405/01-D	Elaboração do relatório técnico
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
Edson Wilmsen Ferreira	Tecnólogo Ambiental	CRQ: 04266157	Supervisão da coleta de qualidade da água
José Roberto Siqueira	Engenheiro	CREA: 060107354-1	Análise de vazão

8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	abr /18	mai /18	jun /18	jul /18	ago /18	set /18	out /18	nov /18	dez /18	jan /19	fev /19	mar /19	abr /19	mai /19	jun /19	jul /19	ago /19	set /19	out /19	nov /19	dez /19	jan /20	fev /20	mar /20	abr /20	mai /20	jun /20	jul /20	ago /20	set /20
Campanha de Amostragem	x						x				x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Relatório da Campanha			x					x					x	x		x		x		x		x		x		x		x		x
Relatório Consolidado Final																														x

Legenda: atividades já realizadas atividades previstas

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método ensaio com Ceriodaphnia spp (Crustacea, Cladocera)** ABNT NBR 13373:2017. 20 p. 2017.

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22^a ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2012.

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23^a ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2017.

ASTM (American Society for Testing and Materials). **Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection**. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015.

CANADA. CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT – CCME. **Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary Tables**. Winnipeg, 2002. Disponível em : <http://st-ts.ccme.ca/en/index.html>.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Decisão de diretoria nº 112/2013/E**, de 09 de outubro de 2013. Dispõe sobre o estabelecimento dos valores limites do parâmetro *Escherichia coli* (*E.coli*), para avaliação da qualidade dos corpos de águas do território do Estado de São Paulo.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo-2012**, SP. 354 p. 2013.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo**. 369pp. 2014.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2016**. 2017.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017**. 2018.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo); ANA (Agência Nacional de Águas) **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo. 325 p. 2011.

CHAPMAN P. M., WANG F., JANSSEN C., PERSOONE G., ALLEN H. E. 2001. **Ecotoxicology of Metals in Aquatic Sediments: binding and release, bioavailability, risk assessment, and remediation.** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. v. 55, n.10, p. 2221-2243.

CHAPMAN, P.M. AND WANG, F. (2001) Assessing Sediment Contamination in Estuaries. **Environmental Toxicology and Chemistry**, 20, 3-22.
<http://dx.doi.org/10.1002/etc.5620200102>.

CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos). Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. **Divisão Hidrográfica Nacional. Brasil.** 2003.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). **Resolução nº 357.** Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente. 2005.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) **Resolução nº 454.** Estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília. 2012.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro. 602p. 1998.

HIDROSTUDIO ENGENHARIA; THEMAG ENGENHARIA; DAEE (Departamento De Águas E Energia Elétrica). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes.** São Paulo. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. **Acreditação de Laboratórios.** 2005.

MS (Ministério da Saúde). **Portaria de Consolidação Nº 5 de 2017.** Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.

SMA (Secretaria De Meio Ambiente). **Resolução nº 100, de 17 de outubro de 2013.** Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA. Processo CETESB nº 98/2012/310 E. Republicada no DOE de 22-10-2013 seção I pág 41. 2013.

USEPA (United states environmental protection agency). SW-846 **Test Method: Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction.** 3510C - Revision 3 December 1996.

USEPA (United states environmental protection agency). **Acid digestion of waters for total recoverable or dissolved metals for analysis by flaa or icp spectroscopy.** 3005A - 1 Revision 1 July 1992.

USEPA (United states environmental protection agency). **Semivolatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry.** SW-846 Update V 8270D - 1 Revision 5 July 2014.

USEPA (United states environmental protection agency). **Technical Manual: methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses.** 2007.

10. ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIOS DE ENSAIO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

	LAUDO TÉCNICO	LT 191/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P01 - Rio Jaguari (código 7811493/ amostra 167994/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 191/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 19/06/2019

Hora de coleta: 09h00min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 191/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 191/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	100,0	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P01 - Rio Jaguari (código 7811493/ amostra 167994/2019)**, assim como os valores de CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. O valor de CENO foi considerado 100,0%. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 191/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

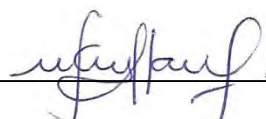
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 191/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	150	15,0
6,25	10	173	17,3
12,50	10	204	20,4
25,00	10	185	18,5
50,00	10	198	19,8
100,00	10	176	17,6

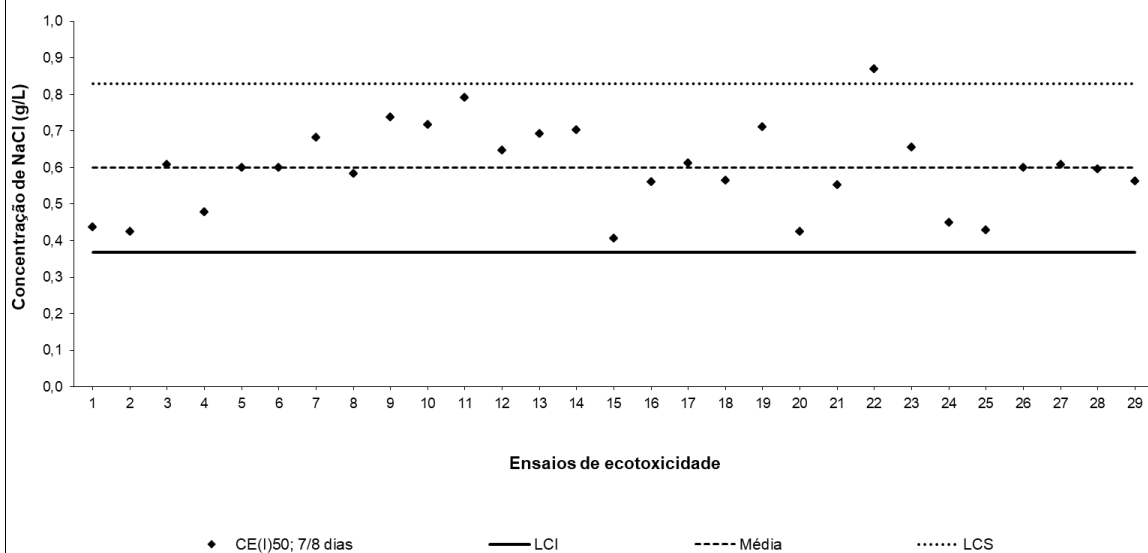
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,0, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	8,15	6,8	7,58	6,4	8,52	7,1	8,44	7,0
6,25	7,64	7,2	7,87	7,6	8,16	6,7	8,75	7,6	8,19	7,3	8,20	7,0
25,00	7,68	7,3	7,92	7,6	8,11	6,6	8,62	7,6	8,08	7,3	8,07	7,2
100,00	7,81	7,1	8,01	7,7	7,90	6,5	8,58	7,7	8,06	7,3	7,98	7,3

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl
(CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 191/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 193/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P02 - Rio Jaguari (código 7811502/ amostra 167986/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 193/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 19/06/2019

Hora de coleta: 11h25min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 193/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 193/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	100,0	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P02 - Rio Jaguari (código 7811502/ amostra 167986/2019)**, assim como os valores de CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. O valor de CENO foi considerado 100,0%. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 193/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

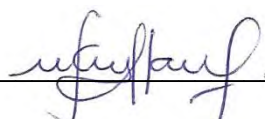
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 193/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	157	15,7
6,25	10	192	19,2
12,50	10	211	21,1
25,00	10	197	19,7
50,00	10	180	18,0
100,00	9	221	22,1

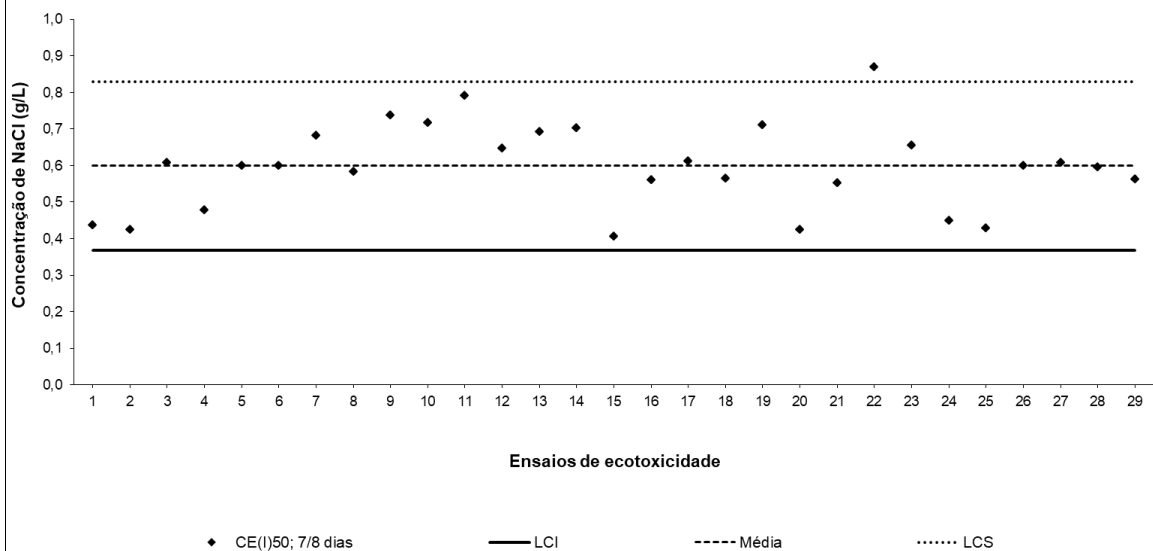
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,7, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	7,86	6,8	7,58	6,4	7,87	7,1	7,86	7,0
6,25	7,56	7,2	7,79	7,4	7,93	6,8	8,26	7,5	7,93	7,2	7,93	7,1
25,00	7,63	6,9	7,79	7,5	7,97	6,9	8,27	7,4	7,95	7,2	7,96	7,1
100,00	7,81	6,7	7,94	7,5	7,87	6,5	8,35	7,6	8,00	7,1	7,99	7,0

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

**Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência
 Cloreto de sódio - NaCl
 (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)**



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 193/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—————x————— FIM —————x—————

	LAUDO TÉCNICO	LT 194/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P03 - Rio Jaguari (código 7811503/ amostra 167987/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 194/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 19/06/2019

Hora de coleta: 12h05min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 194/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 194/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	50,0	100,0	70,71	2

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P03 - Rio Jaguari (código 7811503/ amostra 167987/2019)**. A maior concentração da amostra na qual não foi observado efeito deletério significativo sobre os organismos (CENO) foi 50,0% e a menor concentração na qual foi observado efeito significativo sobre os organismos (CEO) foi 100,0%. O valor crônico foi estimado em 70,71% e o fator de toxicidade foi 2.

	LAUDO TÉCNICO	LT 194/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

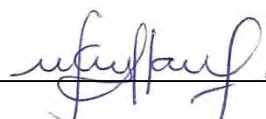
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 194/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	156	15,6
6,25	10	204	20,4
12,50	10	217	21,7
25,00	10	208	20,8
50,00	10	205	20,5
100,00	10	127	12,7

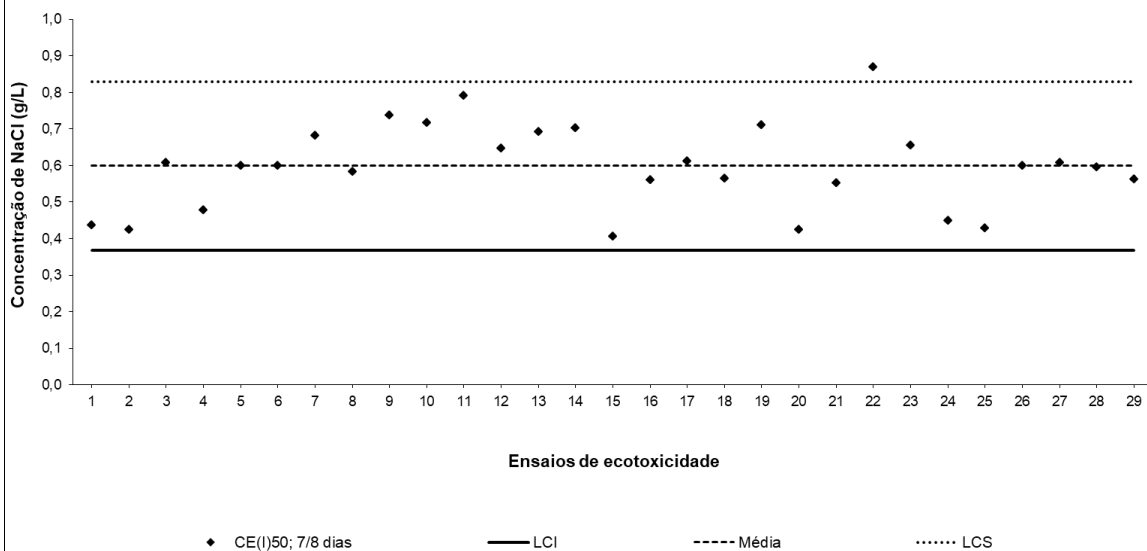
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,6, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
	pH	OD	Nova		Velha		Nova		Velha		pH	OD
			pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD		
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	7,96	6,9	7,58	6,4	7,88	7,1	7,90	7,0
6,25	7,54	7,3	7,76	7,6	8,00	6,8	8,21	7,7	7,93	7,2	7,96	7,1
25,00	7,62	7,2	7,83	7,5	8,00	7,0	8,23	7,5	7,95	7,1	8,01	7,1
100,00	7,76	7,0	7,93	7,5	7,88	6,7	8,32	7,7	7,99	7,0	8,01	7,0

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 194/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 196/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P04 - Córrego Entre-Montes (código 7811505/ amostra 166273/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 196/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 18/06/2019

Hora de coleta: 18h20min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 196/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 196/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	100,0	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P04 - Córrego Entre-Montes (código 7811505/ amostra 166273/2019)**, assim como os valores de CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. O valor de CENO foi considerado 100,0%. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 196/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

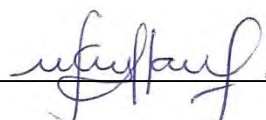
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 196/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	161	16,1
6,25	10	171	17,1
12,50	10	128	12,8
25,00	10	140	14,0
50,00	10	168	16,8
100,00	9	150	15,0

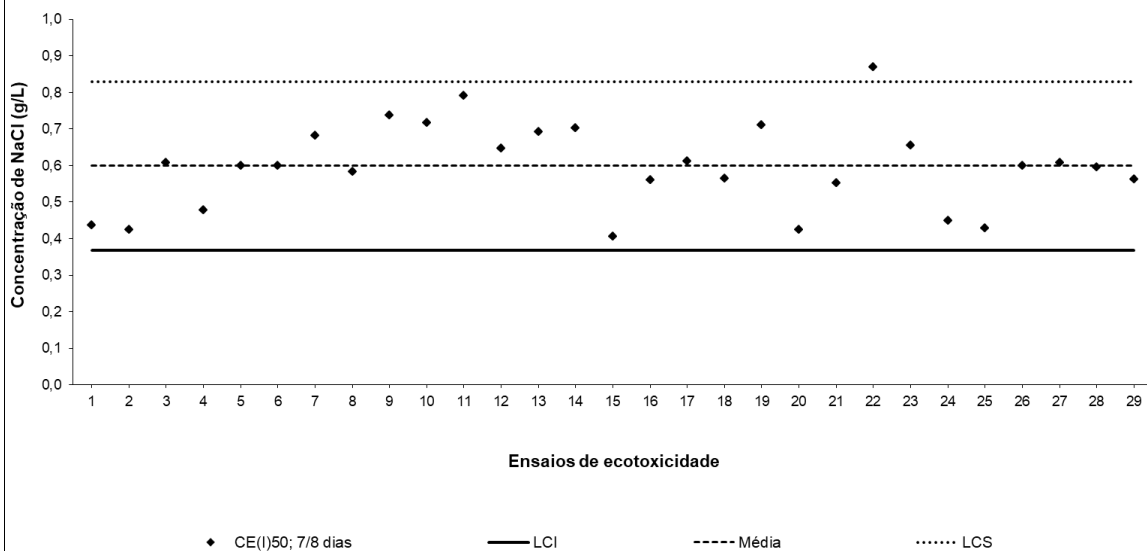
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 16,1, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	7,95	6,9	7,58	6,4	7,86	6,9	7,90	6,9
6,25	7,53	7,1	7,76	7,4	7,95	7,1	8,07	7,6	7,88	7,2	7,93	7,1
25,00	7,63	7,0	7,80	7,2	7,94	6,9	8,13	7,5	7,89	6,9	7,95	6,9
100,00	7,89	6,9	8,15	7,1	8,02	7,0	8,23	7,5	7,94	7,0	7,99	7,0

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência Cloreto de sódio - NaCl (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 196/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 192/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P05 - Rio Jaguari (código 7811501/ amostra 167985/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 192/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 19/06/2019

Hora de coleta: 09h30min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 192/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 192/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	100,0	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P05 - Rio Jaguari (código 7811501/ amostra 167985/2019)**, assim como os valores de CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. O valor de CENO foi considerado 100,0%. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 192/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

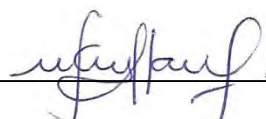
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 192/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	152	15,2
6,25	10	199	19,9
12,50	10	222	22,2
25,00	10	198	19,8
50,00	9	213	21,3
100,00	9	173	17,3

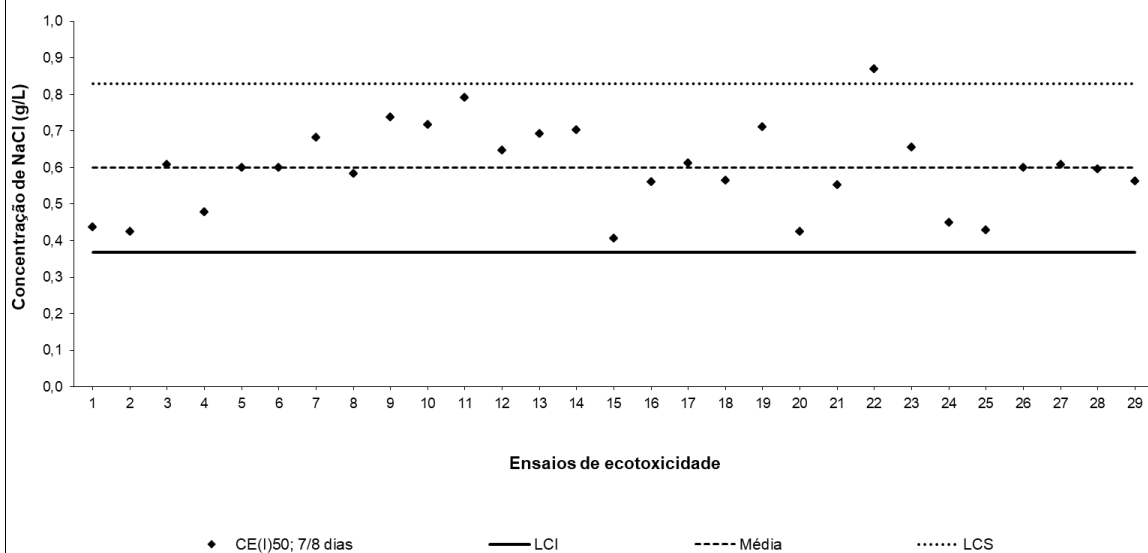
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,2, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	7,89	6,6	7,58	6,4	7,95	7,0	7,92	6,9
6,25	7,54	7,2	7,80	7,7	7,92	6,5	8,39	7,5	7,97	7,3	7,99	6,9
25,00	7,63	7,1	7,82	7,6	7,86	6,4	8,36	7,5	7,99	7,1	7,95	6,7
100,00	7,89	6,8	7,97	7,6	7,88	6,7	8,43	7,5	7,91	7,1	7,94	6,7

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

**Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência
 Cloreto de sódio - NaCl
 (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)**



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 192/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams).

—————x————— FIM —————x—————

	LAUDO TÉCNICO	LT 195/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 1 de 6

1. DADOS DO LABORATÓRIO EXECUTOR

Biotox Análises Ambientais Ltda.

Endereço: Rua Princesa Isabel, 368, Jardim Paraíso, CEP 13561-140, São Carlos, SP.

E-mail: contato@biotoxambiental.com.br

Telefone: (16) 3415-1202

2. DADOS DA CONTRATANTE

Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua: Aujovil Martini, 201, Dois Córregos, CEP 13420-833, Piracicaba, SP.

Nome do contato: Lizandra Bensabati

E-mail: resultadosexternos.br@mxns.com

Telefone: (19) 3417-4793

3. DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Identificação: P06 - Rio Jaguari (código 7811504/ amostra 167988/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 195/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 25/06/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada a < -10°C

Data de início do ensaio: 28/06/2019

Data de término do ensaio: 05/07/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Orlando Jesus Franco

Data da coleta: 19/06/2019

Hora de coleta: 12h55min

Observação: cliente responsável pela coleta e envio da amostra e pelo fornecimento dos dados de amostragem. Os resultados deste laudo se aplicam à amostra conforme recebida.

	LAUDO TÉCNICO	LT 195/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 2 de 6

5. DADOS DE ANÁLISE

Parâmetro analisado: Ecotoxicidade Crônica com Microcrustáceos (*Ceriodaphnia dubia*)

Metodologia de referência: ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13373. Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 20 p. 2017.

Identificação do estudo (código BIOTOX): 195/2019 – 1.0

6. RESULTADOS

Parâmetro	CE ₅₀ ; 7 dias (%)	Intervalo de 95% de confiança (%)	CENO (%)	CEO (%)	VC (%)	FT
Ecotoxicidade crônica com microcrustáceos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	NC	NC	100,0	NC	NC	1

Definições:

CE₅₀; 7 dias: concentração nominal da amostra que causa efeito na reprodução a 50% dos organismos, em relação ao controle, após 7 dias de exposição.

CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração nominal da amostra que não causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

CEO (concentração de efeito observado): menor concentração nominal da amostra que causa efeito deletério nos organismos, estatisticamente significativo em relação ao controle, nas condições de ensaio.

VC (valor crônico): média geométrica de CENO e CEO.

FT (fator de toxicidade): é expresso pelo valor do fator de diluição correspondente à maior concentração da amostra na qual não se observa efeito significativo aos organismos-teste, nas condições de ensaio.

NC: Não calculável.

7. CONCLUSÃO

Não foi possível calcular a CE₅₀; 7 dias para o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* exposto à amostra **P06 - Rio Jaguari (código 7811504/ amostra 167988/2019)**, assim como os valores de CEO e VC, uma vez que não foi observado efeito deletério nos organismos expostos, estatisticamente significativo em relação ao controle. O valor de CENO foi considerado 100,0%. Assim, a amostra, nas condições de ensaio e em termos da concentração nominal, foi considerada não tóxica para *Ceriodaphnia dubia*.

	LAUDO TÉCNICO	LT 195/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 3 de 6

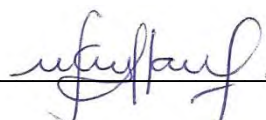
Arquivos

Todos os documentos relacionados a este estudo são pertencentes à Contratante e estarão devidamente arquivados por no mínimo 05 anos no laboratório da BIOTOX AMBIENTAL.

Obs.: Os resultados das análises referem-se somente à amostra analisada.

Este Laudo Técnico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

São Carlos, 15 de julho de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 195/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 4 de 6

TABELAS

Tabela 1 – Condições de realização do ensaio.

Condições de realização do ensaio	
Água de diluição e controle:	Água reconstituída
Organismo-teste:	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Temperatura da água - °C (faixa):	24,3 a 25,3
Fotoperíodo:	12 horas luz/ 12 horas escuro
Alimentação:	Diariamente com suspensão algácea e alimento composto
Idade dos organismos:	6 a 24 horas
Recipientes-teste:	Recipientes plásticos de 50 mL
Número de réplicas por concentração:	10
Número de organismos por concentração:	10
Volume de solução-teste por réplica:	20 mL
Duração do ensaio:	07 dias
Tipo de ensaio:	Semi-estático (com renovação da solução-teste)
Número de renovações:	02

Tabela 2 - Sobrevivência e reprodução média dos organismos-teste, após 07 dias de exposição.

Concentração nominal (%)	Nº total de adultas vivas	Nº total de jovens vivas	Nº médio de jovens por adulta
0,00 (Controle) ¹	10	154	15,4
6,25	10	206	20,6
12,50	10	187	18,7
25,00	10	210	21,0
50,00	10	218	21,8
100,00	9	200	20,0

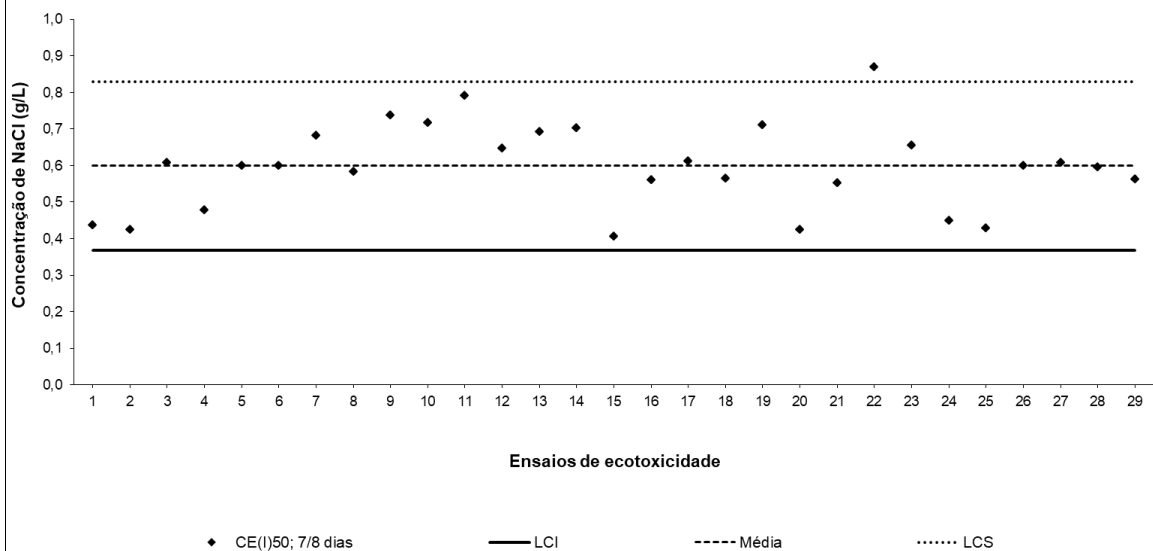
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 15,4, após 7 dias de exposição.

Tabela 3 - Valores de pH e oxigênio dissolvido (mg/L) das soluções-teste durante o período de realização do ensaio.

Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,23	6,9	7,55	7,3	7,89	6,7	7,58	6,4	7,86	7,2	7,88	7,0
6,25	7,54	7,1	7,74	7,6	7,85	6,9	8,18	7,8	7,90	7,1	7,91	7,1
25,00	7,60	7,0	7,78	7,4	7,91	7,0	8,20	7,7	7,90	7,0	7,91	7,1
100,00	7,74	7,0	7,90	7,3	7,86	7,0	8,18	7,5	7,90	7,0	7,90	7,1

CARTA CONTROLE DE SENSIBILIDADE

**Sensibilidade do microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* à substância de referência
 Cloreto de sódio - NaCl
 (CAS 7647-14-5- Marca Synth - Lote 215172 – Validade 23/03/2023)**



Limites de controle:

Média das CE(I)₅₀; 7/8 dias: 0,60 g NaCl/L

Limite inferior (LCI): 0,37 g NaCl/L

Limite superior (LCS): 0,83 g NaCl/L

	LAUDO TÉCNICO	LT 195/2019-1.0
		Emissão: 15/07/2019
		Página 6 de 6

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Programas e métodos estatísticos utilizados:

- A Linear Interpolation Method for Sublethal Toxicity: The Inhibition Concentration (ICp) Approach. Versão 2.0.
- Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 (Testes Chi-quadrado; Bartlett e Kruskal - Wallis).

—x— FIM —x—

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167989/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811409		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 09:00:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:54	Data de Elaboração do RRA:	01/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,50	---	28/06/2019 12:14
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,50	---	28/06/2019 12:14
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	21/06/2019 15:26
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	63	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	mg/L	0,5	4,24	250	20/06/2019 17:26
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	70	---	19/06/2019 09:00
Turbidez	UNT	0,1	4,79	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0788	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,943	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	mg/L	0,001	0,0212	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	mg/L	0,001	0,00287	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	17	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	850	---	20/06/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 06:59
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	19/06/2019 09:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	17,7	---	28/06/2019 11:17
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	20/06/2019 13:41
Cloreto	mg/L	0,5	7,31	250	20/06/2019 17:26
DBO	mg/L	3	< 3	5	20/06/2019 14:07
DQO	mg/L	5	6,3	---	24/06/2019 15:58
Dureza Total	mg/L	5	20,2	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	mg/L	0,05	0,20	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,0755	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,88	10	20/06/2019 13:12
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	CU	5	16,2	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 21:16

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH \leq 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Área Industrial
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167989/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167989/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoníaco: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: ISO 16265: 2009

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

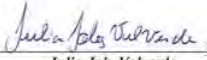
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

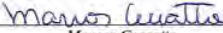
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: cfa1f7d15892a3a794ac4e24352ada27f


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167989/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811409		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 09:00:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:54	Data de Elaboração do RE:	01/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,50	0,025	---	28/06/2019 12:14
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,50	0,025	---	28/06/2019 12:14
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	21/06/2019 15:26
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	63	3,2	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,24	0,72	250	20/06/2019 17:26
Turbidez	---	UNT	0,1	4,79	0,24	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0788	0,0095	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,943	0,11	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0212	0,0025	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00287	0,00034	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	17	3,4	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	850	170	---	20/06/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 06:59
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/06/2019 09:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	17,7	1,8	---	28/06/2019 11:17
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	20/06/2019 13:41
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	7,31	1,2	250	20/06/2019 17:26
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	20/06/2019 14:07
DQO	---	mg/L	5	6,3	0,95	---	24/06/2019 15:58
Dureza Total	---	mg/L	5	20,2	2,4	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,20	0,034	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,0755	0,0091	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,88	0,19	10	20/06/2019 13:12
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	---	CU	5	16,2	1,6	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 21:16

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

Surrogates

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167989/2019-0 - P01 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	121	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	106	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	105	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	86	80 - 120
Surrogates 168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
167989/2019-0 - P01 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	125	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

167989/2019-0 - P01 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	27	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lento: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área Industrial
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica


Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: cfa1f7d15892a3a794ac4e24352ada27f



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167991/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811411		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 11:25:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:56	Data de Elaboração do RRA:	05/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,46	---	28/06/2019 12:18
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,46	---	28/06/2019 12:18
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	21/06/2019 16:05
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	62	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	mg/L	0,5	4,00	250	20/06/2019 17:22
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	60	---	19/06/2019 12:00
Turbidez	UNT	0,1	3,26	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0735	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,721	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	mg/L	0,001	0,0133	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	99	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1986	---	20/06/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 06:57
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	19/06/2019 12:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	17,7	---	28/06/2019 08:45
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	20/06/2019 13:17
Cloreto	mg/L	0,5	7,16	250	20/06/2019 17:22
DBO	mg/L	3	< 3	5	20/06/2019 14:19
DQO	mg/L	5	6,7	---	24/06/2019 15:58
Dureza Total	mg/L	5	20,0	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	mg/L	0,05	< 0,05	1,4	20/06/2019 17:22
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,0997	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,81	10	20/06/2019 13:01
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	20/06/2019 13:01
Cor Verdadeira	CU	5	16,1	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 21:17

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Área Industrial
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167991/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167991/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: ISO 16265: 2009

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

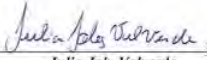
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

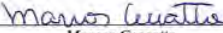
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9ddd8a64b592b9e649969b1fcb588e25


Julia Joly Valverde
Controlador de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167991/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811411		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 11:25:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:56	Data de Elaboração do RE:	05/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,46	0,023	---	28/06/2019 12:18
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,46	0,023	---	28/06/2019 12:18
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	21/06/2019 16:05
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	62	3,1	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,00	0,68	250	20/06/2019 17:22
Turbidez	---	UNT	0,1	3,26	0,16	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0735	0,0088	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,721	0,087	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0133	0,0016	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	99	20	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1986	400	---	20/06/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 06:57
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/06/2019 12:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	17,7	1,8	---	28/06/2019 08:45
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	20/06/2019 13:17
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	7,16	1,2	250	20/06/2019 17:22
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	20/06/2019 14:19
DQO	---	mg/L	5	6,7	1	---	24/06/2019 15:58
Dureza Total	---	mg/L	5	20,0	2,4	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	1,4	20/06/2019 17:22
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,0997	0,012	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,81	0,18	10	20/06/2019 13:01
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/06/2019 13:01
Cor Verdadeira	---	CU	5	16,1	1,6	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 21:17

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

Surrogates

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167991/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	118	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	106	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	105	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	86	80 - 120
Surrogates 168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
167991/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	117	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

167991/2019-0 - P02 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	Interferência de Matriz	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	Interferência de Matriz	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jaguari
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Área Industrial
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

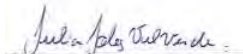
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

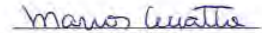
Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9ddd8a64b592b9e649969b1fcb588e25


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167992/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811412		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares Dos Anjos - Bioagri - Paulinia		
Data da amostragem:	19/06/2019 12:05:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:57	Data de Elaboração do RRA:	05/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,65	---	28/06/2019 12:17
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,65	---	28/06/2019 12:17
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	21/06/2019 19:57
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	138	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	mg/L	0,5	3,94	250	20/06/2019 17:22
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	60	---	19/06/2019 12:05
Turbidez	UNT	0,1	9,12	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0961	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00111	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,741	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	mg/L	0,001	0,0256	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	mg/L	0,001	0,00163	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	135	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1986	---	20/06/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 07:00
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	19/06/2019 12:05
Alcalinidade Total	mg/L	5	54,1	---	28/06/2019 08:48
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	20/06/2019 14:05
Cloreto	mg/L	0,5	7,11	250	20/06/2019 17:22
DBO	mg/L	3	< 3	5	20/06/2019 14:19
DQO	mg/L	5	10,2	---	24/06/2019 15:57
Dureza Total	mg/L	5	15,3	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	mg/L	0,05	< 0,05	1,4	20/06/2019 17:22
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0554	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,79	10	20/06/2019 13:01
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	20/06/2019 13:01
Cor Verdadeira	CU	5	17,2	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 21:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167992/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167992/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: ISO 16265: 2009

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

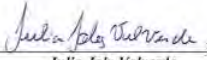
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

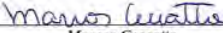
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: ebc213a9e04ac6c5385803e22421219b


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167992/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811412		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares Dos Anjos - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 12:05:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:57	Data de Elaboração do RE:	05/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,65	0,033	---	28/06/2019 12:17
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,65	0,033	---	28/06/2019 12:17
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	21/06/2019 19:57
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	138	6,9	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	3,94	0,67	250	20/06/2019 17:22
Turbidez	---	UNT	0,1	9,12	0,46	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0961	0,012	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00111	0,00013	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,741	0,089	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0256	0,0031	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00163	0,0002	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	135	27	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1986	400	---	20/06/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 07:00
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/06/2019 12:05
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	54,1	5,4	---	28/06/2019 08:48
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	20/06/2019 14:05
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	7,11	1,2	250	20/06/2019 17:22
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	20/06/2019 14:19
DQO	---	mg/L	5	10,2	1,5	---	24/06/2019 15:57
Dureza Total	---	mg/L	5	15,3	1,8	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	1,4	20/06/2019 17:22
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0554	0,0066	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,79	0,18	10	20/06/2019 13:01
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/06/2019 13:01
Cor Verdadeira	---	CU	5	17,2	1,7	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 21:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

Surrogates

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167992/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	106	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	105	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	86	80 - 120
Surrogates 168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
167992/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	83,2	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

167992/2019-0 - P03 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	Interferência de Matriz	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	Interferência de Matriz	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jaguari
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica


Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amônical: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: ebc213a9e04ac6c5385803e22421219b



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 166274/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811414		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre-Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	18/06/2019 18:20:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 01:02	Data de Elaboração do RRA:	03/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,38	---	03/07/2019 10:03
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,38	---	20/06/2019 14:02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	21/06/2019 13:01
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	49	500	19/06/2019 21:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	19/06/2019 21:00
Sulfato	mg/L	0,5	0,95	250	20/06/2019 08:17
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	18/06/2019 18:20
Turbidez	UNT	0,1	13,8	100	19/06/2019 05:30
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,005	0,125	0,1	19/06/2019 15:34
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	19/06/2019 20:28
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	19/06/2019 20:28
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	19/06/2019 20:28
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00105	0,009	19/06/2019 15:34
Cromo	mg/L	0,001	0,00141	0,05	19/06/2019 20:28
Ferro Dissolvido	mg/L	0,02	1,41	0,3	19/06/2019 15:34
Manganês	mg/L	0,001	0,0683	0,1	19/06/2019 20:28
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	19/06/2019 20:28
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	19/06/2019 20:28
Zinco	mg/L	0,001	0,0146	0,18	19/06/2019 20:28
Clorofila A	µg/L	1	3,45	30	19/06/2019 16:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	579	1000	19/06/2019 02:05
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	6970	---	19/06/2019 02:05
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 07:05
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	19/06/2019 11:05
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	18/06/2019 18:20
Alcalinidade Total	mg/L	0	0	---	27/06/2019 16:05
Cianeto	mg/L	0,001	0,003	0,005	22/06/2019 01:13
Cloreto	mg/L	0,5	4,10	250	20/06/2019 08:17
DBO	mg/L	3	< 3	5	19/06/2019 05:40
DQO	mg/L	5	5,8	---	19/06/2019 11:49
Dureza Total	mg/L	5	18,3	---	19/06/2019 20:28
Fluoreto	mg/L	0,05	0,07	1,4	20/06/2019 08:17
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,0543	Obs (2)	19/06/2019 20:28
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,27	10	19/06/2019 15:45
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	19/06/2019 15:45
Cor Verdadeira	CU	5	18,2	75	19/06/2019 05:30
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	28/06/2019 00:54

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lético: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Corrego Entre Montes
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Área Industrial
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 166274/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 166274/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

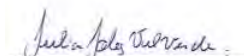
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

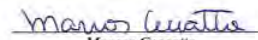
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Corregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1
Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 160ae37d14919bd6ff58fb0a07f27022


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 166274/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811414		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre-Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	18/06/2019 18:20:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 01:02	Data de Elaboração do RE:	03/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,38	0,019	---	03/07/2019 10:03
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,38	0,019	---	20/06/2019 14:02
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	21/06/2019 13:01
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	49	2,5	500	19/06/2019 21:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	19/06/2019 21:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	0,95	0,16	250	20/06/2019 08:17
Turbidez	---	UNT	0,1	13,8	0,69	100	19/06/2019 05:30
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,005	0,125	0,015	0,1	19/06/2019 15:34
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	19/06/2019 20:28
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	19/06/2019 20:28
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	19/06/2019 20:28
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00105	0,00013	0,009	19/06/2019 15:34
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	0,00141	0,00017	0,05	19/06/2019 20:28
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,02	1,41	0,17	0,3	19/06/2019 15:34
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0683	0,0082	0,1	19/06/2019 20:28
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	19/06/2019 20:28
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	19/06/2019 20:28
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0146	0,0018	0,18	19/06/2019 20:28
Clorofila A	---	µg/L	1	3,45	0,35	30	19/06/2019 16:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	579	120	1000	19/06/2019 02:05
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	6970	1400	---	19/06/2019 02:05
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 07:05
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	19/06/2019 11:05
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	18/06/2019 18:20
Alcalinidade Total	---	mg/L	0	0	n.a.	---	27/06/2019 16:05
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,003	0,00048	0,005	22/06/2019 01:13
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	4,10	0,7	250	20/06/2019 08:17
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	19/06/2019 05:40
DQO	---	mg/L	5	5,8	0,87	---	19/06/2019 11:49
Dureza Total	---	mg/L	5	18,3	2,2	---	19/06/2019 20:28
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,07	0,012	1,4	20/06/2019 08:17
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,0543	0,0065	Obs (2)	19/06/2019 20:28
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	0,27	0,027	10	19/06/2019 15:45
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	19/06/2019 15:45
Cor Verdadeira	---	CU	5	18,2	1,8	75	19/06/2019 05:30
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	28/06/2019 00:54

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

167391/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
167392/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	82	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	117	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	110	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	97	80 - 120

Surrogates

167391/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167392/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	121	70 - 130
166274/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	127	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

167738/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
167739/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	114	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	108	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	107	80 - 120
Zinco	10	µg/L	108	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	113	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	93	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates 167738/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130
167739/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	124	70 - 130
166274/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	128	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

166274/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes

Terfenil d14	1	%	25	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	30	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg Pt/Co/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Córrego Entre Montes
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área Industrial
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: não

Responsabilidade Técnica

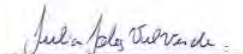
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

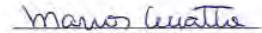
Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 160ae37d14919bd6ff58fb0a07f27022


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167990/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811410		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares Dos Anjos - Bioagri - Paulinia		
Data da amostragem:	19/06/2019 09:30:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:55	Data de Elaboração do RRA:	04/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,26	---	28/06/2019 12:12
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,41	---	28/06/2019 12:12
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,150	Obs (1)	21/06/2019 16:01
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	74	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	mg/L	0,5	4,05	250	20/06/2019 17:26
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	70	---	19/06/2019 09:30
Turbidez	UNT	0,1	3,36	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0496	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,798	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	mg/L	0,001	0,0174	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	214	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1733	---	20/06/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 07:05
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	19/06/2019 09:30
Alcalinidade Total	mg/L	5	17,5	---	28/06/2019 11:19
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	20/06/2019 14:16
Cloreto	mg/L	0,5	7,14	250	20/06/2019 17:26
DBO	mg/L	3	< 3	5	20/06/2019 14:07
DQO	mg/L	5	7,9	---	24/06/2019 15:57
Dureza Total	mg/L	5	20,4	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	mg/L	0,05	0,08	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,0755	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,79	10	20/06/2019 13:12
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	CU	5	16,2	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 21:17

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Presença de mata ciliar
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167990/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167990/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: ISO 16265: 2009

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

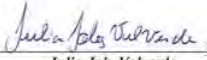
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

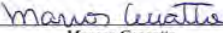
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 8a0e78be0416fc88d8981d82ee0d26


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167990/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811410		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Ricardo Soares Dos Anjos - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 09:30:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:55	Data de Elaboração do RE:	04/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,26	0,013	---	28/06/2019 12:12
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,41	0,021	---	28/06/2019 12:12
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	0,150	0,023	Obs (1)	21/06/2019 16:01
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	74	3,7	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,05	0,69	250	20/06/2019 17:26
Turbidez	---	UNT	0,1	3,36	0,17	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0496	0,006	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,798	0,096	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0174	0,0021	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	214	43	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1733	350	---	20/06/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 07:05
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/06/2019 09:30
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	17,5	1,8	---	28/06/2019 11:19
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	20/06/2019 14:16
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	7,14	1,2	250	20/06/2019 17:26
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	20/06/2019 14:07
DQO	---	mg/L	5	7,9	1,2	---	24/06/2019 15:57
Dureza Total	---	mg/L	5	20,4	2,4	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,08	0,014	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,0755	0,0091	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,79	0,18	10	20/06/2019 13:12
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	---	CU	5	16,2	1,6	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 21:17

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

Surrogates

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167990/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	115	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	106	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	105	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	86	80 - 120
Surrogates 168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
167990/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	128	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

167990/2019-0 - P05 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	27	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 a 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lento: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem:	Rio Jaguari
Tipo de Amostragem:	Simple (pontual)
Aspecto da Amostra:	Turvo
Condições Climáticas:	Céu Claro
Avaliação do Entorno:	Presença de mata ciliar
Odor da Amostra:	Característico
Ponto de Amostragem:	Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem:	Não

Responsabilidade Técnica

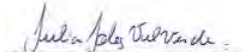
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas

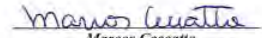
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 8a0e78be0416fc88d8981d82ee0d26



Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167995/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811516		
Identificação do Cliente:	P06 - Ponto de Captação do Abastecimento de Pedreira		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:59	Data de Elaboração do RRA:	03/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	3,6	---	03/07/2019 00:56
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	< 0,01	---	19/06/2019 12:55
Potássio	mg/L	0,001	3,54	---	21/06/2019 05:15
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	< 0,004	---	22/06/2019 12:51
Sódio	mg/L	0,001	8,58	---	21/06/2019 05:15
Alumínio	mg/L	0,005	0,119	---	21/06/2019 05:15
Bário	mg/L	0,001	0,0423	0,7	21/06/2019 05:15
Cobre	mg/L	0,001	0,00136	---	21/06/2019 05:15
Ferro	mg/L	0,01	0,678	---	21/06/2019 05:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Cloro Residual Livre

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas

"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem - N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área Industrial
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corentee
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167995/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167995/2019-0 - Pimicicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimicicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

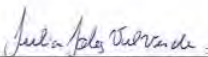
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

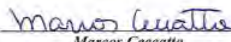
VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014

Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev.07

Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B

Chave de Validação: e86ec5e677d6bb540e04a549181894ae


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 – 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167995/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811516
Identificação do Cliente:	P06 - Ponto de Captação do Abastecimento de Pedreira
Amostra Rotulada como:	Água Superficial
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia
Data da amostragem:	19/06/2019 12:55:00
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:59
Data de Elaboração do RE:	03/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	---	mg/L	1	3,6	0,25	---	03/07/2019 00:56
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	19/06/2019 12:55
Potássio	7440-09-7	mg/L	0,001	3,54	0,42	---	21/06/2019 05:15
Trihalometanos Totais	---	mg/L	0,004	< 0,004	n.a.	---	22/06/2019 12:51
Sódio	7440-23-5	mg/L	0,001	8,58	1	---	21/06/2019 05:15
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,005	0,119	0,014	---	21/06/2019 05:15
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0423	0,0051	0,7	21/06/2019 05:15
Cobre	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00136	0,00016	---	21/06/2019 05:15
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,01	0,678	0,081	---	21/06/2019 05:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Cloro Residual Livre

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q ualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio	µg/L	1	< 1
Alumínio	µg/L	1	< 1
Potássio	µg/L	1	< 1
Ferro	µg/L	1	< 1
Cobre	µg/L	1	< 1
Bário	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168890/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	80	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	95	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	93	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	95	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	97	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	98	80 - 120
Surrogates				
168890/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	98,4	70 - 130
168890/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	88,2	70 - 130

167995/2019-0 - P06 - Ponto de Captação do Abastecimento de Pedreira				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,4	70 - 130

Controle de Q qualidade - VOC - Água

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
169186/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
1,1-Dicloroetano	20	µg/L	85	70 - 130
Benzeno	20	µg/L	80	70 - 130
Tricloroetano	20	µg/L	95	70 - 130
Tolueno	20	µg/L	75	70 - 130
Clorobenzeno	20	µg/L	85	70 - 130
Surrogates				
167995/2019-0 - P06 - Ponto de Captação do Abastecimento de Pedreira				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	74,6	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	113	70 - 130
169186/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	74,9	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	108	70 - 130
167995/2019-0 - P06 - Ponto de Captação do Abastecimento de Pedreira				
Dibromofluorometano	20	%	124	70 - 130
p-Bromofluorbenzeno	20	%	77,1	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área Industrial
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

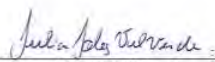
Responsabilidade Técnica

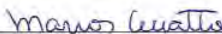
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Afóvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010.A: 1992 e EPA 3005: 1992
 VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014
 Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev.07
 Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B

Chave de Validação: e86ec5e677d6bb540e04a549181894ae


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 167993/2019-0
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811413		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:57	Data de Elaboração do RRA:	01/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,41	---	28/06/2019 12:16
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,41	---	28/06/2019 12:16
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	21/06/2019 15:21
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	66	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	mg/L	0,5	4,01	250	20/06/2019 17:26
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	50	---	19/06/2019 12:55
Turbidez	UNT	0,1	3,89	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0892	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,701	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	mg/L	0,001	0,0178	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	9330	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	36090	---	20/06/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	21/06/2019 06:57
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	19/06/2019 12:55
Alcalinidade Total	mg/L	5	20,0	---	28/06/2019 11:17
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	21/06/2019 08:36
Cloreto	mg/L	0,5	7,21	250	20/06/2019 17:26
DBO	mg/L	3	< 3	5	20/06/2019 14:07
DQO	mg/L	5	6,9	---	24/06/2019 15:59
Dureza Total	mg/L	5	16,1	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	mg/L	0,05	< 0,05	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	mg/L	0,005	0,0755	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,53	10	20/06/2019 13:12
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	CU	5	< 5	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	21/06/2019 21:02

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mg PtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Léntico: 0,030mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ/ Faixa= Limite de Q quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Aspecto da Amostra: Turvo
Condições Climáticas: Céu Claro
Avaliação do Entorno: Área Industrial
Odor da Amostra: Característico
Ponto de Amostragem: Amostra corrente
Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 167993/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 167993/2019-0 - Pimacaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido, Coliformes Termotolerantes (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Pimacaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B

Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Transparência em Disco de Secchi: Análise Visual

Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999

Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110

Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B

DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA

3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B

Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A:

1992 e EPA 3005: 1992

Surfactantes: ISO 16265: 2009

SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007

Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C

Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e 1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B

Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H

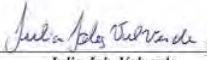
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13

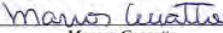
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E

Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: be3f2fb6e9c0b8204e131075382e4b3e


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 167993/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guarujá - Guarujá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811413		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Orlando Jesus Franco - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	19/06/2019 12:55:00		
Data da entrada no laboratório:	19/06/2019 23:57	Data de Elaboração do RE:	01/07/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	---	mg/L	0,1	0,41	0,021	---	28/06/2019 12:16
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,41	0,021	---	28/06/2019 12:16
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	21/06/2019 15:21
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	66	3,3	500	21/06/2019 15:00
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 15:00
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,01	0,68	250	20/06/2019 17:26
Turbidez	---	UNT	0,1	3,89	0,19	100	20/06/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0892	0,011	0,1	20/06/2019 12:20
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	21/06/2019 05:13
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	21/06/2019 05:13
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	20/06/2019 12:20
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	21/06/2019 05:13
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,701	0,084	0,3	20/06/2019 12:20
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0178	0,0021	0,1	21/06/2019 05:13
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	21/06/2019 05:13
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	21/06/2019 05:13
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	21/06/2019 05:13
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	21/06/2019 07:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	100	9330	1900	1000	20/06/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	36090	7200	---	20/06/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	21/06/2019 06:57
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	20/06/2019 10:57
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/06/2019 12:55
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	20,0	2	---	28/06/2019 11:17
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	21/06/2019 08:36
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	7,21	1,2	250	20/06/2019 17:26
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	20/06/2019 14:07
DQO	---	mg/L	5	6,9	1	---	24/06/2019 15:59
Dureza Total	---	mg/L	5	16,1	1,9	---	21/06/2019 05:13
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	1,4	20/06/2019 17:26
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,005	0,0755	0,0091	Obs (2)	21/06/2019 05:13
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,53	0,15	10	20/06/2019 13:12
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/06/2019 13:12
Cor Verdadeira	---	CU	5	< 5	n.a.	75	20/06/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	21/06/2019 21:02

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Óleos e Graxas Visíveis

Amostragem e análises de campo (quando aplicável) executada pela unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Paulínia, situada na Avenida Mauro Krepski, 623, Paulínia/SP, registrada no CRQ 4ª Região processo nº 199333 e responsabilidade técnica do profissional Paulo César do Amaral, CRQ nº 04266392, 4ª Região e acreditada sob o número CRL 0534.

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	1	< 1
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Ferro Dissolvido	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Cobre Dissolvido	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	107	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	101	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	114	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	94	80 - 120

Surrogates

168594/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
168595/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
167993/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	109	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercurio	µg/L	0,1	< 0,1
Cromo	µg/L	1	< 1
Manganês	µg/L	1	< 1
Níquel	µg/L	1	< 1
Zinco	µg/L	1	< 1
Arsênio	µg/L	1	< 1
Cádmio	µg/L	1	< 1
Chumbo	µg/L	1	< 1
Fósforo Total	µg/L	1	< 1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	106	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	109	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	115	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	105	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	86	80 - 120
Surrogates 168887/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
168888/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	106	70 - 130
167993/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	90,7	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água			

170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	33	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	34	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	29	25 - 110
Fenol	1	µg/L	35	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	26	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	35	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	33	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110

Surrogates
170122/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

170123/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	35	25 - 110
Terfenil d14	1	%	29	25 - 110

167993/2019-0 - P06 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	30	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	25	25 - 110

VMP CONAMA 357 ART 15 - Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

CU (color unit) é equivalente a uH (unidade Hazen) e mgPtCo/L de acordo com o padronizado em cada legislação.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH ≤ 7,5; VMP=2,0mg/L para pH de 7,5 a 8,0; VMP=1,0mg/L para pH de 8,0 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lento: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

“Merieux NutriSciences” é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.

Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

n.a. = Não Aplicável.

Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 19046/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 1060 e POP LB 010 para matrizes líquidas, CETESB 6300, 1999 e POP LB 011 para solo, EPA-823-B-01-002:2001 e POP LB 011 para sedimento e ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Turvo
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área Industrial
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica


Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Nitrogênio Amônical: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
 Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
 Óleos e Graxas Visíveis: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110
 Coliformes: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B
 DQO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5220 D
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992 / Dureza Total: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2340B
 Metais (ICP-MS): Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E
 Cor: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C
 Cianeto: ASTM D 7511-12 (2017) e1

Alcalinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2320 B
Clorofila: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 10200 H
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Sólidos: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: be3f2fb6e9c0b8204e131075382e4b3e



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

ANEXO II – MEDIÇÃO DE VAZÃO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO

MEDIÇÃO DE VAZÃO

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades relativas aos trabalhos, de hidrometria com ênfase em medição de descargas líquidas (vazão). A medição de vazão foi realizada no Córrego Entre Montes (P04). Nesse local, o equipamento utilizado foi o molinete fluviométrico. O quadro abaixo mostra os resultados obtidos nas medições no dia 18/06/19.

Ponto	Local	Vazão (m ³ /s)	Área (m ²)	Veloc. (m/s)	Largura (m)	Prof. (m)
P04	Córrego Entre Montes, Junto a Estrada de acesso à PCH Jaguari	0,14	0,68	0,210	2,60	0,26

No anexo a seguir estão os produtos detalhados da medição.

Medição de Vazão

J R HIDROLOGIA E TOPOGRAFIA

Data: 18/06/19

Nome do Posto: P04 Medição: 3

Rio: ENTRE MONTES Hélice: 1-17561 Tempo: 50 s

escala: m Molinete: Contador Lastro (kg)

Início: hora: 17:31 A. OTT Hidromec

escala: m A. vau Barco Guincho Haste

Fim: hora: 17:50 Ponte Escondade

Dist. Polia - Nível m Lubrif. OK

Vertical	Distância (m)		Profundidade (m)	Rotações			Arrasto ângulo α
	M	D		0,2 h	0,6 h	0,8 h	
(IA)	1	1,50	0,00				
	2	2,00	0,40		86		
	3	2,50	0,28		36		
	4	3,00	0,14		38		
	5	3,50	0,31		21		
	6	4,00	0,34		13		
	7	4,10	0,30				
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						

Vazão:	0,14 m ³ /s	Área molhada	0,68 m ²	Largura:	2,60 m	Raio (m)	
Cota média:	0,00 m	Velocidade média	0,210 m/s	Prof. média:	0,26 m		0,24

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VII Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários

0322-01-AS-RQS-0002-R04-PADM

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO.....	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS.....	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	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	13
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	15
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS.....	16
6.	ANEXOS.....	20

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.	10
Quadro 2 - Avaliação dos objetivos.	11
Quadro 3 – Avaliação das metas.	11
Quadro 4 – Indicadores do Programa de Acompanhamento do Direitos Minerários.	11
Quadro 5 – Cronograma – Ano 1.....	17
Quadro 6 – Cronograma – Ano 2.....	18
Quadro 7 – Cronograma – Ano 3.....	19

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Evidência do treinamento do acompanhamento das atividades informais de mineração. ...	15
Foto 2 - Treinamento realizado com técnicos de SMS do Consórcio.....	15
Foto 3 - Vista de afloramento de granitoide Morungaba localizado na porção sul da ADA.	13
Foto 4 - Vista do leito do rio Jaguari em área de depósito aluvionares.....	13



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa Geológico - Barragem Pedreira..... 14

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários 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, 01 de outubro de 2019.

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 Acompanhamento dos Direitos Minerários** que está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

Esse programa tem como objetivo acompanhar e avaliar junto à Agência Nacional de Mineração os processos minerários existentes na ADA e os direitos minerários neles constantes. Igualmente, é objetivo acompanhar as atividades informais de extração mineral de modo a evitar novas interferências e orientar a negociação e adoção de medidas para a liberação das áreas a serem inundadas, bem como, a obtenção de dispensas de títulos minerários para reutilização de insumos na construção da barragem.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº 2557, referente ao programa e, acompanhamento ambiental das obras da Barragem Pedreira.

Item 2.31 - *Incluir, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários, eventuais tratativas realizadas com os detentores dos direitos minerários identificados na ADA da barragem e o comprovante de bloqueio dos processos minerários (Processos DNPM 821163/2012, 821164/2012 e 820580/2015) pelo DNPM.*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

Quadro 1 – Equipe técnica.

4. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

A Avaliação dos objetivos, metas e indicadores está sintetizada nos quadros abaixo.

4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Acompanhar na Agência Nacional de Mineração, os processos minerários existentes na ADA e avaliação dos direitos minerários.	Atendido	Os processos existentes são de pesquisa e solicitação de pesquisa. Não qualificam como direito passível de indenização.
Acompanhar as atividades informais de extração mineral de modo a evitar novas interferências e orientar a negociação e adoção de medidas para a liberação das áreas a serem inundadas	Em atendimento	A equipe de meio físico realiza inspeções periódicas e treinamentos com técnicos de SMS e colaboradores em geral, para que estes alertem a equipe de meio físico, caso identifiquem possíveis atividades informais de exploração.
Solicitação de bloqueio das áreas a serem desapropriadas por utilidade pública	Atendido	Foi solicitado bloqueio e a ANM comunicou via <i>e-mail</i> , de 13/05/19, que considera o conflito mínimo e, que não se justifica o bloqueio para o caso

Quadro 2 - Atendimento aos objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS		
Meta	Status	Justificativa
Avaliar a existência de eventuais direitos minerários a compensar e prevenir a necessidade de indenizações futuras	Atendida	Os processos existentes são de pesquisa e solicitação de pesquisa. Não qualificam como direito passível de indenização.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS	
Indicadores	Status
Bloqueio dos Títulos Minerários validos	Não se aplica
Obtenção de Dispensa de Título Minerário para ADA da Barragem	Obtida

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Em atendimento à exigência da LI (item 2.31) e, conforme Parecer Técnico nº 500/2008, o DAEE entrou em contato com a Agência Nacional de Mineração – ANM solicitando o bloqueio da ADA para atividades minerárias. Contudo, a ANM respondeu (via *e-mail* de 13/05/2019) que este parecer se trata de situação onde haja conflito entre atividades e que, no caso deste empreendimento, consideram que os conflitos são mínimos, sem necessidade de promover o bloqueio.
- Quanto às necessidades de exploração de material de construção para o empreendimento na ADA da Barragem, o DAEE obteve a dispensa de título minerário – Declaração de Dispensa de Título Minerário – Processo nº 920.142/2018, de 17/10/2018.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

Dentro deste quadrimestre, foi realizado um levantamento das áreas dentro do limite da ADA com maior probabilidade de exploração mineral informal, com intuito de orientar as inspeções periódicas, sendo que a escolha das áreas tomou por base o volume II, tomo 2 no Diagnóstico do Meio Físico, em Recursos Minerais e Direito Minerários do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (Hidroestúdio e Themag). De acordo com este documento não existem ocorrências e depósitos minerais cadastrados dentro dos limites da ADA da Barragem Pedreira, porém ressalta a presença de afloramentos de granito (granitoide Morungaba) na porção sul apontando a possibilidade de exploração deste bem mineral.

No quadrimestre de maio a agosto de 2019 foram realizadas inspeções em busca de eventuais explorações minerais informais dentro do limite da ADA da Barragem Pedreira, através de vistorias periódicas, especialmente nas áreas de maior possibilidade de ocorrência de produtos minerais de interesse para exploração mineral, conforme definido.

As vistorias se concentraram nas áreas do granitoide Morungaba presente desde as proximidades PCH Macaco Branco até o limite sul e, nas áreas de depósitos aluvionares nos leitos dos rios, localizadas nas Coordenadas UTM (zona 23) 305113 m E e 7478312 m S e, Coordenadas (zona 23) 305113 m E e 7478312 m S, respectivamente.

Os registros fotográficos abaixo apresentam as áreas vistoriadas.

O mapa geológico, na **Figura 1**, apresenta as formações geológicas citadas e os locais de inspeção.



Foto 1 - Vista de afloramento de granitoide Morungaba localizado na porção sul da ADA.



Foto 2 - Vista do leito do rio Jaguari em área de depósito aluvionares.

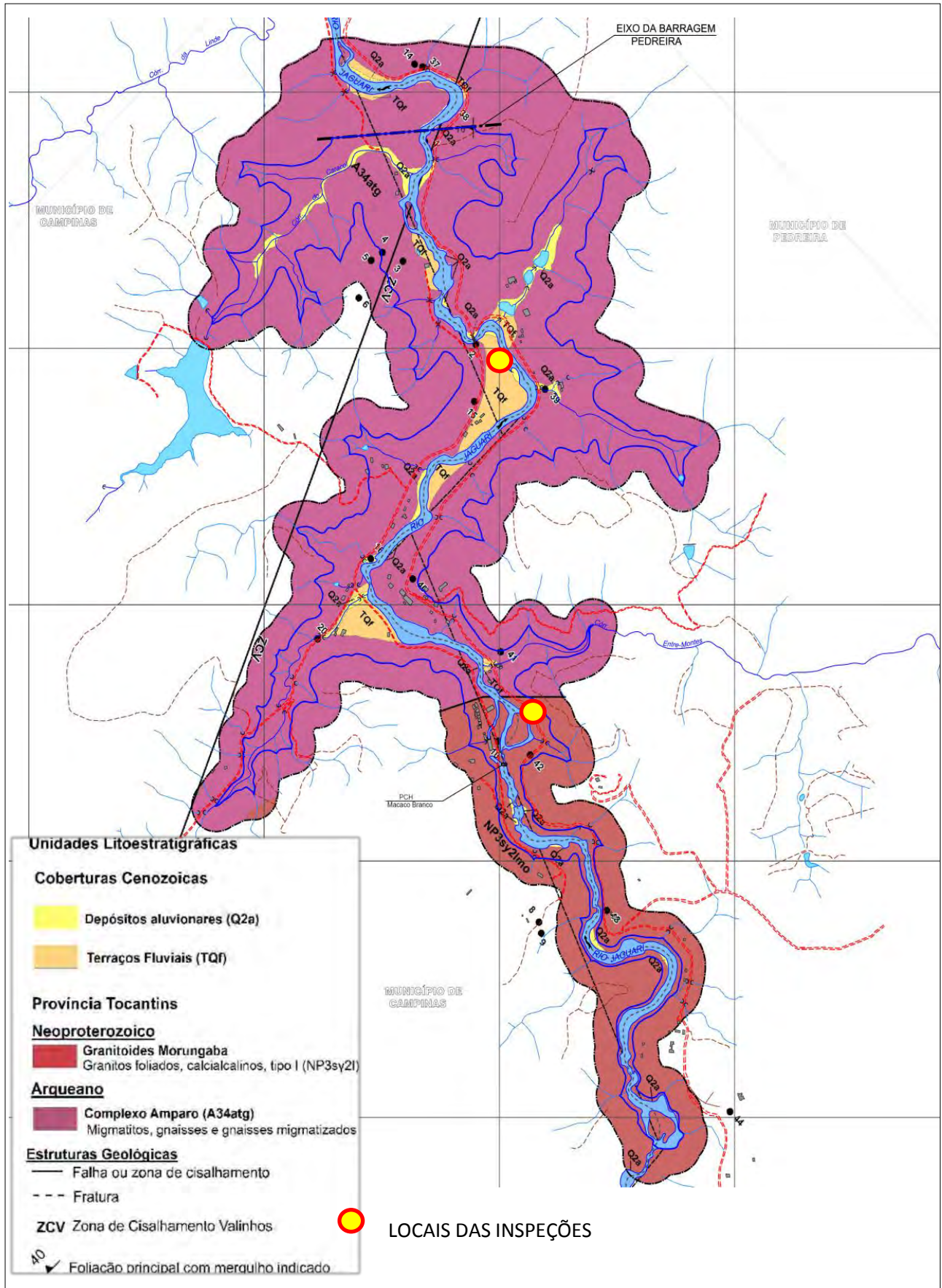


Figura 1 – Mapa Geológico Barragem Pedreira

No período de maio a agosto/2019, também, a equipe de meio físico realizou treinamento com os técnicos de SMS da construtora, orientando sobre a identificação de atividades minerais informais no limite da ADA da Barragem, comprovado pela lista de presença apresentada no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PADM**. O objetivo é aumentar o número de observadores que, identificando eventual movimentação que possam configurar exploração deverão informar o evento à equipe de meio físico, que fará o levantamento técnico para confirmar ou não a ocorrência.



Foto 3 - Treinamento do acompanhamento das atividades informais de mineração, em 27/08/2019.

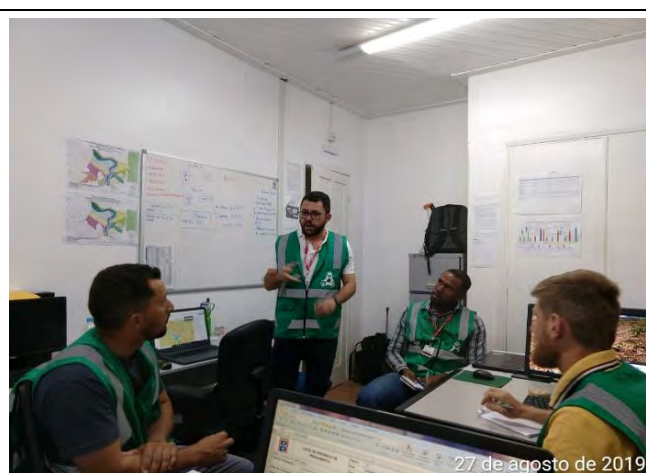


Foto 4 - Treinamento realizado com técnicos de SMS do Consórcio, em 27/08/2019.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

No próximo período está prevista a realização de treinamentos com os demais colaboradores sobre as atividades informais de mineração, com vistas a aumentar o número de observadores de eventuais situações que configurem explorações informais de materiais minerais na ADA.

Igualmente, prosseguirão as inspeções periódicas de acompanhamento nos limites da ADA, a serem realizadas observando possíveis atividades informais de mineração, especialmente nas áreas de maior possibilidade de exploração mineral, na ocasião serão registrados os locais (Coordenadas), bem como, serão feitos registros fotográficos das áreas.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

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

Notas:

- (1) Em atendimento à exigência da LI (item 2.31) e, conforme Parecer Técnico nº 500/2008, o DAEE entrou em contato com a Agência Nacional de Mineração – ANM solicitando o bloqueio da ADA para atividades minerárias. Contudo, a ANM respondeu (via *e-mail* de 13/05/2019) que este parecer se trata de situação onde haja conflito entre atividades e que, no caso deste empreendimento, consideram que os conflitos são mínimos, sem necessidade de promover o bloqueio. Portanto, esta atividade foi encerrada.

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
Verificação e Regularização do Bloqueio da Área junto à ANM (1)												
Atualização / acompanhamento de processos minerários ativos junto a ANM												
Avaliação de eventuais compensações ou indenizações												
Negociação com titulares de direitos minerários, caso necessário												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 5 – Cronograma – Ano 1.

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
Verificação e Regularização do Bloqueio da Área junto a ANM												
Atualização / acompanhamento de processos minerários junto a ANM												
Avaliação de eventuais compensações ou indenizações												
Negociação com titulares de direitos minerários, caso necessário												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 6 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Implantação					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Verificação e Regularização do Bloqueio da Área junto a ANM						
Atualização / acompanhamento de processos minerários junto a ANM						
Avaliação de eventuais compensações ou indenizações						
Negociação com titulares de direitos minerários, caso necessário						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA
 PREVISTO
 REALIZADO
 REPROGRAMADO

Quadro 7 – Cronograma – Ano 3.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PADM



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página 1/1
Data 16/08/2019
Numeração BDP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento: Integração Admissional Específico Campanha Outros: _____
 Execução de Serviço Reciclagem Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Direitos Minerários**

Objetivo: Identificar atividades minerárias informais

Conteúdo Programático: Apresentar atividades minerárias ativas devidamente bloqueadas; realização de inspeções periódicas nas áreas do empreendimento.

*Para treinamento de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.

Nome do(s) Instrutor(es): Douglas Macedo

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Nome da Empresa: Consórcio BP Oas/Cetenco

Local: Fazenda Ingatuba - Consórcio BP Oas/Cetenco

Data:	27/08/2019	Horário:	7:30 às 8:30	Duração (h):	1h
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1	402184	Ellelton Tadra Deubatei	Tec. Florestal	<i>Bleiton</i>	
2	401952	João Paulo A. Bonfim	Tec. Meio Ambiente	<i>João Paulo</i>	
3	402551	Helio Jorge Soares Junior	Tec. Florestal	<i>Helio Jorge</i>	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

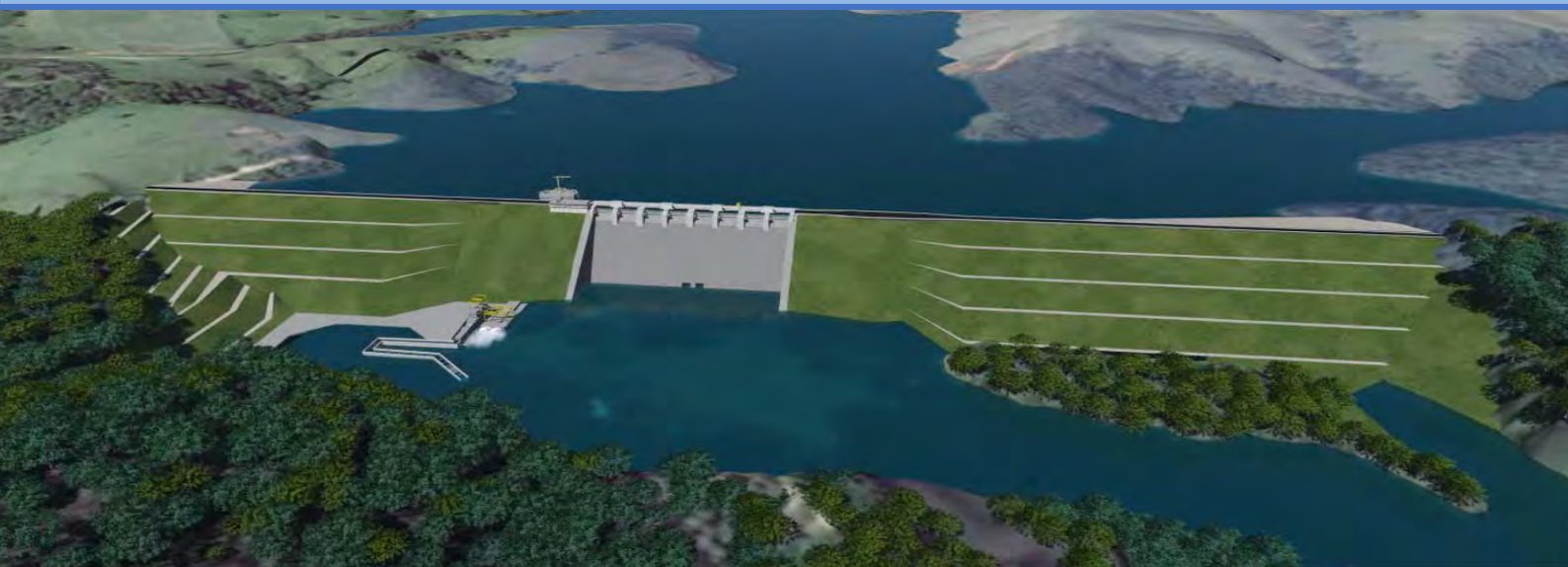
Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			X
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			X
Participação dos participantes no treinamento			X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			X

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

Douglas Macedo

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VIII

Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

2º Relatório Quadrimestral do Programa Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos

0322-01-AS-RQS-0002-R04-PMEEMPE

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO.....	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS	10
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	10
4.1.1	Atendimento dos Objetivos	10
4.1.2	Atendimento às Metas	10
4.1.3	Indicadores	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	12
4.3.1	Detalhamento geológico-geotécnico	12
4.3.2	Levantamento de passivos ambientais.....	17
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	20
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS	21
6.	ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Grupos de susceptibilidade geológico-geotécnicos e cotas aplicáveis ao reservatório - Barragem Pedreira.	14
Figura 2 – Mapa 3D dos Grupos de Susceptibilidade e cotas aplicáveis ao reservatório.	15
Figura 3 – Mapa 3D dos Grupos de Susceptibilidade e cotas aplicáveis ao reservatório.	16
Figura 4 - Mapa Passivos Ambientais Atualizado - Barragem Pedreira.	18

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.	9
Quadro 2 - Avaliação dos objetivos.	10
Quadro 3 – Avaliação das metas.	10
Quadro 4 – Avaliação dos Indicadores	11
Quadro 5 - Relação Tipo de Solos X Declividade	13
Quadro 6 - Descrição dos Grupos Geológicos-Geotécnicos.	13
Quadro 7 – Passivos Ambientais levantados no entorno da Represa Pedreira.....	19
Quadro 8 – Cronograma – Ano 1.....	22
Quadro 9 – Cronograma– Ano 2.....	23
Quadro 10 – Cronograma – Ano 3.....	24

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento de Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos, 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, 01 de outubro de 2019.

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 de Monitoramento das Encostas Marginais e Processos Erosivos** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

Esse programa tem por objetivo identificar, caracterizar e acompanhar de forma detalhada as condicionantes, os processos e os mecanismos de instabilidades das encostas marginais do reservatório seja por processos erosivos, seja por movimentos de massa, antes, durante e após o enchimento.

As obras para construção da barragem exigem grande movimentação de solo (terraplenagem), além de movimentação de veículos pesados e supressão de vegetação. Tais atividades aliadas à existência na região, de áreas suscetíveis à erosão, principalmente em relevos movimentados e encostas, podem gerar impactos ambientais, como a erosão dos solos e o assoreamento dos corpos hídricos.

As condições climáticas e pedológicas da região também contribuem para a fragilidade do sistema local. Ocorrência de chuvas fortes e abundantes, concentradas em um período curto do ano e a composição arenosa e siltosa do solo são fatores relevantes para o desencadeamento da instabilidade do terreno.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº2557 referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

Item 2.6 - *Incluir, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Estabilidade de Encostas Marginais e Processos Erosivos, os resultados das etapas previstas, definição das medidas mitigadoras a serem adotadas previamente e durante o enchimento do reservatório e na fase de operação, e os resultados do monitoramento prévio das áreas prioritárias. Apresentar, no 1º relatório quadrimestral, os resultados da etapa de Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe.*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

Quadro 1 – Equipe técnica.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

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

4.1.1 Atendimento dos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Identificar, caracterizar e acompanhar de forma detalhada os condicionantes, os processos e os mecanismos de instabilidades das encostas marginais do reservatório seja por processos erosivos, seja por movimentos de massa, em períodos antes durante e após enchimento	Em atendimento	Elaboração de mapeamento geológico-geotécnico, levantamento de passivos ambientais e acompanhamento da situação das áreas.

Quadro 2 - Atendimento aos objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS		
Metas	Status	Justificativa
Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas semelhantes e com problemas de estabilidade e ordenamento dos setores crítico	Atendida	Elaborado o Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas
Mapeamento de graus de suscetibilidade à ocorrência de processos de estabilidade, assim como suas criticidades, em diversos trechos e/ou setores das encostas	Atendida	Elaborado o Mapeamento das unidades geológico-geotécnicas com grupos de suscetibilidade
Monitoramento e mapeamento da evolução do comportamento dos pontos das encostas marginais, em função das criticidades identificadas, durante a construção do empreendimento, particularmente logo após o enchimento do reservatório, e após a entrada em operação, do reservatório	Em atendimento	Levantamento de passivos ambientais e acompanhamento da situação
Indicação, detalhamento e aplicação das medidas para a prevenção, controle e remediação dos processos de estabilidade de encostas e erosivos	Em atendimento	Está em andamento levantamento topográfico para elaboração dos projetos para indicação de soluções aos processos erosivos.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS	
Indicadores	Status
Número de taludes protegidos e recuperados em áreas críticas.	Não iniciado
Percentual de pega alcançado na estabilização de taludes por cobertura vegetal herbácea	Não iniciado
Nível de crescimento das espécies vegetais utilizadas nos processos de estabilização (altura média da vegetação)	Não iniciado
Número de edificações com fundações afetadas por expansividade e colapsividade de solos	Não se aplica para o período.
Total de área protegidas contra a erosão por ravinas e voçorocas	Não iniciado
Percentual dos processos de instabilização e erosão que cessaram	Não iniciado
Inexistência de controle prévio dos processos erosivos na área do futuro reservatório antes da implantação do presente programa	Não se aplica para o período

Quadro 4 - Indicadores

4.2 Resumo das Atividades Anteriores - Histórico

- Em atendimento as exigências da LI (Item 2.6) foi realizado levantamento preliminar dos dados de estabilidade das encostas marginais e processos erosivos existentes na área; análise de sondagem realizadas anteriormente e levantamentos bibliográficos preliminares a respeito das características geológicas-geotécnicas da área.
- Foi elaborado Mapa Geológico-Geotécnico apresentando grupos com graus de susceptibilidades diferentes a processos erosivos.
- Foi iniciado o levantamento dos passivos ambientais que apresentam processos erosivos e que poderiam incidir diretamente nas condições de estabilidade das margens e encostas marginais, sendo estes: os deslocamentos de maciços rochosos, erosões lineares e laminares, escorregamentos ou rastejos (creeping), possíveis áreas de assoreamento entre outros.

4.3 Atividades desenvolvidas no Período

4.3.1 Detalhamento geológico-geotécnico

Durante o quadrimestre foi realizada a análise das cotas aplicáveis no reservatório (cota mínima e cota *maximorum*) sobre mapeamento geológico-geotécnico, para a identificação das áreas que serão influenciadas pelas futuras ondas do reservatório, cujo efeito pode se intensificar em função da susceptibilidade do solo das margens.

No **Quadro 5** são apresentadas as informações quanto ao tipo de solo e a declividade cadastradas na área do empreendimento, cuja relação define as classes de susceptibilidade a escorregamentos, conforme segue:

- I – Baixa susceptibilidade a processos geológico-geotécnicos
- II – Média susceptibilidade a processos geológico-geotécnicos
- III – Alta susceptibilidade a processos geológico-geotécnicos
- IV – Muito alta susceptibilidade a processos geológico-geotécnicos

Relação entre Tipos de Solos e Declividade			
Tipo de Solo / Declividade	0% - 8%	8% - 45%	> 45%
Argissolo Vermelho	I	I	II
Cambissolo Háplico	I	II	III
Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico	I	III	IV

Quadro 5 - Relação Tipos de Solo X Declividade

Com base no mapeamento elaborado foi possível definir três grupos com características semelhantes e que podem apresentar processos específicos. O **Quadro 6** a seguir, apresenta a descrição, bem como, o comportamento geológico-geotécnico previsto para cada grupo.

Grupo	Características	Comportamento geológico-geotécnico	Gravidade
A	Áreas com declividade de até 8%; presença de argissolos vermelhos, cambissolos háplicos e cambissolos háplicos + neossolos litólicos; coberturas cenozóicas; geomorfologicamente formado por planícies aluviais e terraços fluviais.	Áreas sujeitas a processos de assoreamento	Baixa
B	Áreas com declividade entre 8% e 45%; presença de cambissolos háplicos e cambissolos háplicos + neossolos litólicos; Complexo Amparo e Granito Morungaba; geomorfologicamente formado por morros, morros ravinados, morros arredondados, morros aguçados e morrotes.	Áreas sujeitas à processos de escorregamento, erosões lineares e laminares e deslocamento de maciços terrosos/rochosos	Média
C	Áreas com declividade acima de 45%; presença de cambissolos háplicos + neossolos litólicos; Complexo Amparo e Granito Morungaba; geomorfologicamente formado por morros, morros ravinados, morros arredondados, morros aguçados e morrotes.	Áreas altamente sujeitas à processos de escorregamento, erosões lineares e laminares e deslocamento de maciços terrosos/rochosos	Alta

Quadro 6 - Descrição dos Grupos Geológicos-Geotécnicos.

As **Figuras 1, 2 e 3**, a seguir, ilustram mapas geológico-geotécnicos (em planta e 3D) e apresentam as cotas aplicáveis ao reservatório, bem como, os grupos de susceptibilidade do solo mencionados.

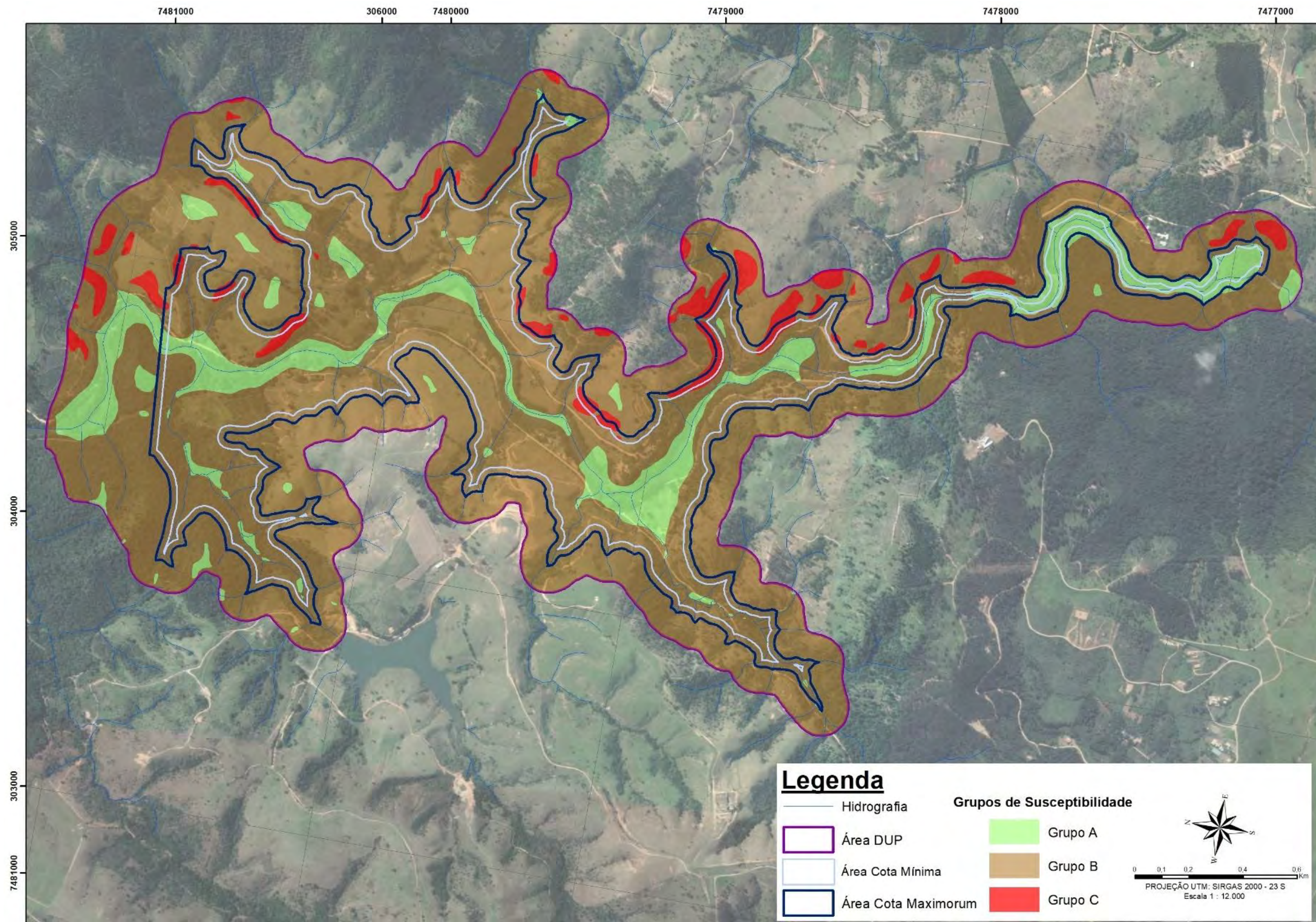


Figura 1 – Grupos de susceptibilidade geológico-geotécnicos e cotas aplicáveis ao reservatório - Barragem Pedreira.

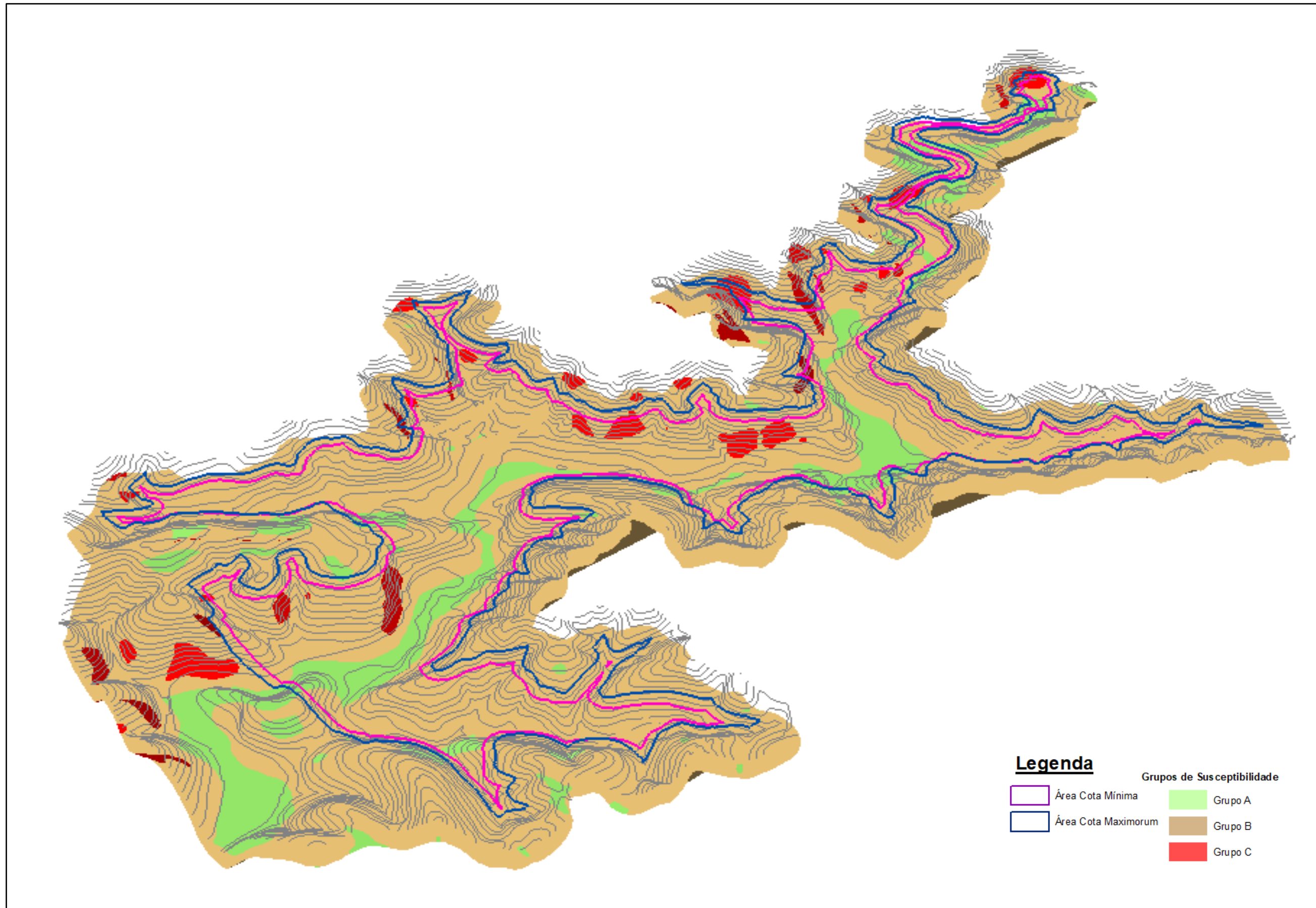


Figura 2 – Mapa 3D dos Grupos de Susceptibilidade e cotas aplicáveis ao reservatório.

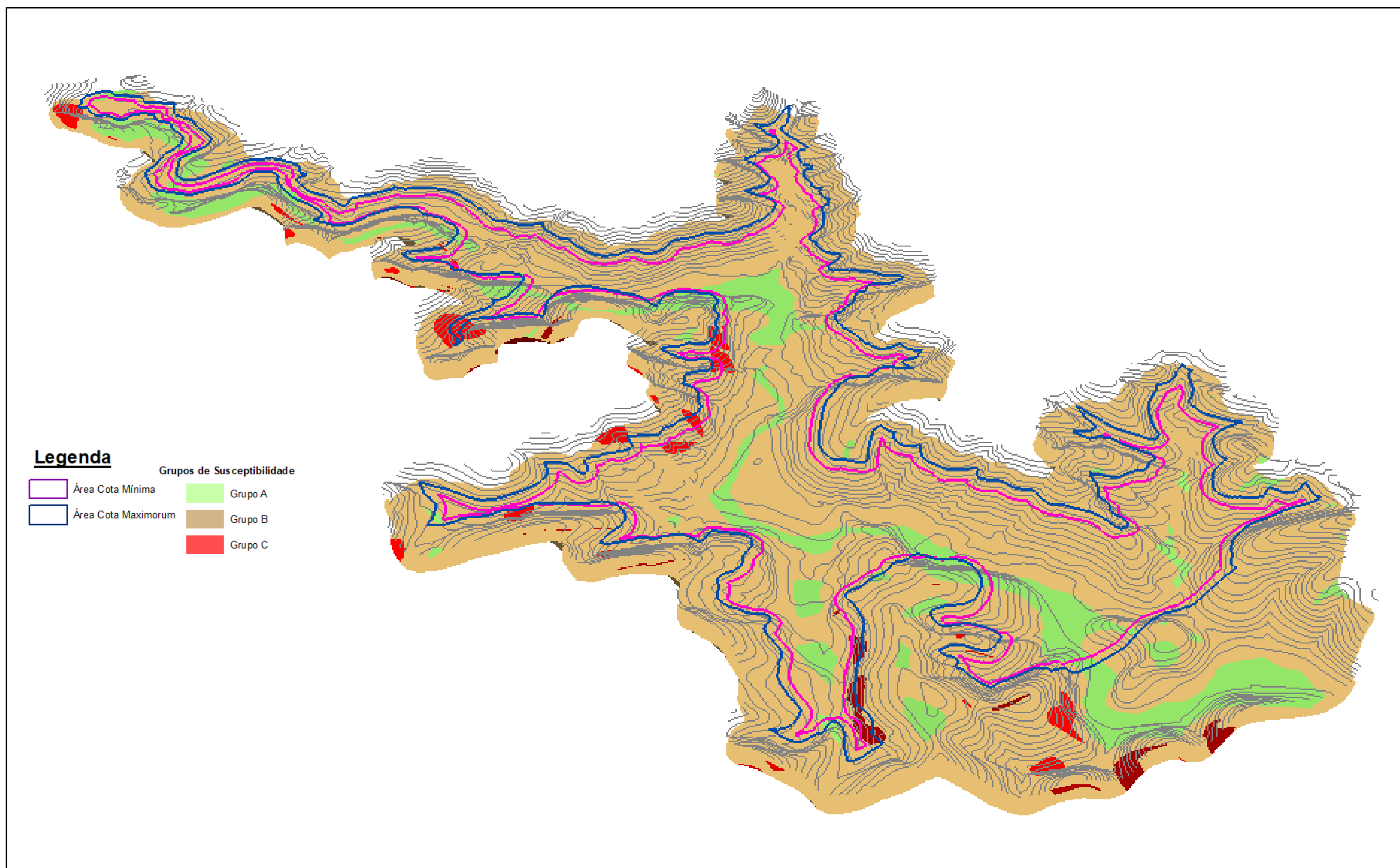


Figura 3 – Mapa 3D dos Grupos de Susceptibilidade e cotas aplicáveis ao reservatório.

4.3.2 Levantamento de passivos ambientais

Durante o período de maio a agosto de 2019 foram realizadas vistorias aos 14 passivos ambientais levantados e apresentados no 1ª relatório quadrimestral, sendo que, neste período foram identificados 3 (três) novos passivos ambientais através de inspeções de campo, sendo devidamente caracterizados em fichas de levantamento. Assim, os eventos levantados totalizam 17 passivos ambientais. Os passivos ambientais identificados no período são PA-15, PA-16 e PA-17, estão localizados na margem esquerda do rio Jaguari.

O PA-15 é caracterizado por deslocamento no talude de corte realizado para implantação da antiga estrada de acesso, dentro da área do futuro reservatório; o PA-16 apresenta rastejo e sulcos, processos estes decorrentes da ausência de cobertura vegetal associada com a ocupação do solo pela pecuária extensiva existente na área, também, localizado dentro da área do futuro reservatório e; o PA-17 está localizado em área de encosta, dentro da área da futura APP do reservatório e apresenta processo de rastejo com potencial de agravamento devido à declividade local.

A **Figura 4** e o **Quadro 7** apresentam a relação de passivos ambientais levantados até o momento, indicando a localização, tipo de evento e grupo de susceptibilidade. Os tipos de passivos identificados foram os rastejos (*creeping*), deslocamento de maciços terrosos e/ou rochosos e assoreamentos.

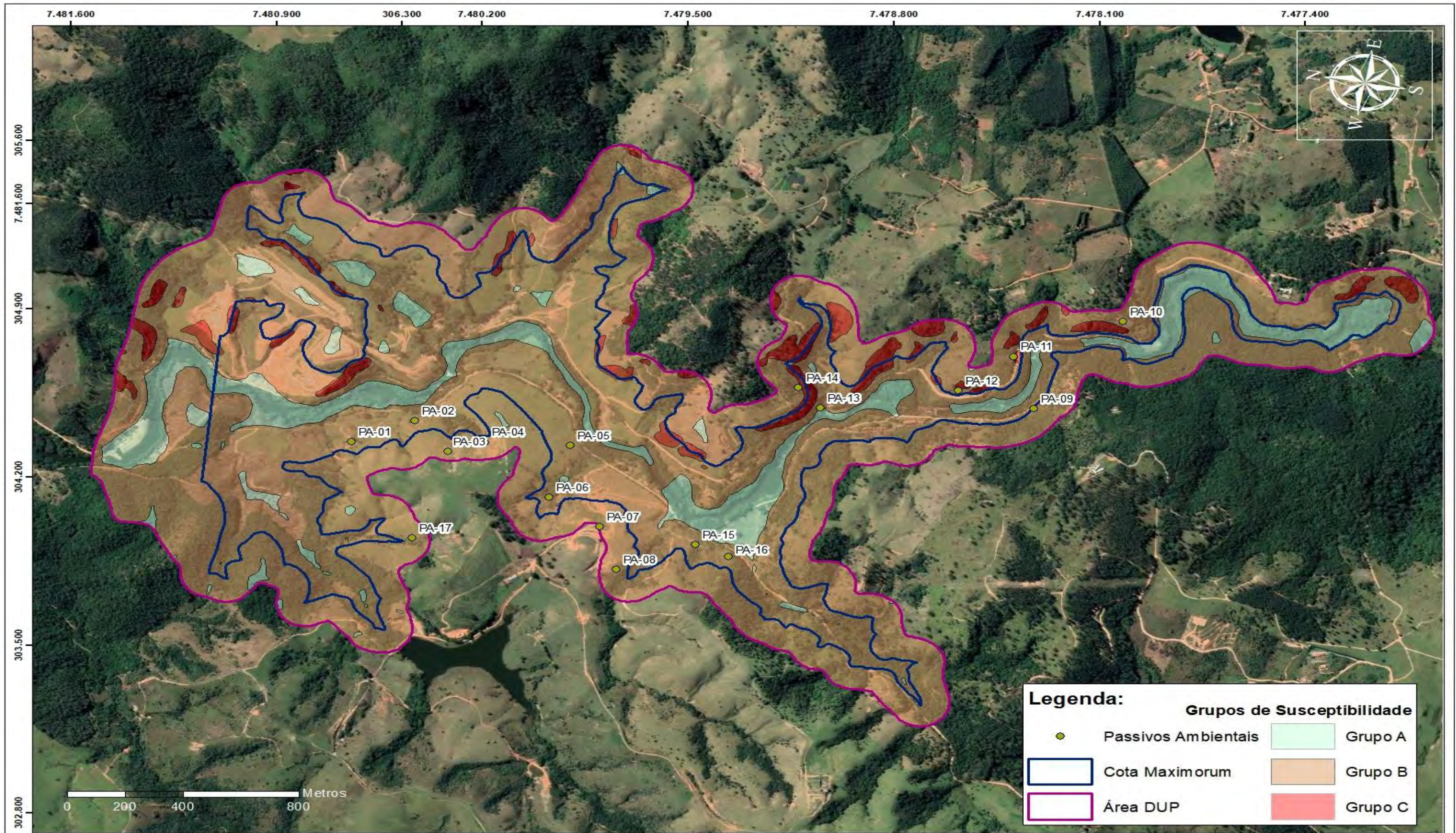


Figura 4 - Mapa Passivos Ambientais Atualizado - Barragem Pedreira.

Identificação			Tipo	Grupo de Susceptibilidade	Margem
Ponto	Latitude	Longitude			
PA-01	7480341,46	304537,39	Creeping + Ravinas	B	Esquerda
PA-02	7480139,23	304663,09	Creeping + Ravinas	B	
PA-03	7480005,68	304553,35	Creeping	B	
PA-04	7479887,69	304615,53	Creeping	B	
PA-05	7479592,28	304652,87	Creeping	B	
PA-06	7479627,15	304424,15	Creeping	B	
PA-07	7479434,52	304332,78	Creeping	B	
PA-08	7479344,73	304164,85	Creeping	B	
PA-09	7478042,98	305083,24	Desplacamento	B	
PA-010	7477804,68	305499,24	Creeping	B/C	Direita
PA-011	7478151,22	305288,76	Desplacamento	B/C	
PA-012	7478312,82	305113,53	Desplacamento	B	
PA-013	7478769,71	304958,25	Assoreamento	C	
PA-014	7478858,74	305031,22	Creeping	C	Esquerda
PA-015	7479094,00	304316,00	Desplacamento	B	
PA-016	7478975,00	304286,00	Creeping	B	
PA-017	7480056,00	304170,00	Creeping	B	

Quadro 7 – Passivos Ambientais levantados no entorno da Represa Pedreira

As fichas de acompanhamento e levantamento de novos passivos contemplando o tipo de processo, geometria, tipo de cobertura vegetal, presença de água e gravidade, são apresentadas no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMEEMPE**.

No decorrer do monitoramento, neste quadrimestre, dos passivos ambientais cadastrados no quadrimestre anterior, não se observou evolução significativa nas feições erosivas sendo possível observar que, de maneira geral, os processos erosivos existentes na área da Barragem Pedreira são decorrentes da ação antrópica, como a ocupação do solo por pastagens para criação de gado, aliada à falta de medidas preventivas e corretivas desses processos. Em determinadas áreas apresentam processos erosivos lineares e laminares, com maior grau de evolução. Observa-se ainda passivos em taludes de corte executados para abertura de estradas e, assoreamento em curso d'água.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

No próximo período será dada continuidade aos levantamentos *in loco* dos passivos ambientais já identificados através de vistorias, assim como a atualização da relação de passivos, caso sejam verificados novos eventos.

Bem como, serão iniciados os levantamentos topográficos e a elaboração das plantas planialtimétricas dos passivos ambientais identificados. Após este levantamento e, com base nos estudos geológico-geotécnicos das áreas afetadas, deverão ser estudadas e recomendadas as medidas de proteção apropriadas para conter os processos de instabilidade atualmente em andamento.

Após a instalação e início de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas, neste próximo quadrimestre, será elaborado o mapeamento potenciométrico, em continuidade ao detalhamento do mapeamento geológico-geotécnico.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS

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

Notas:

(1) Houve necessidade de reprogramação para finalizar o mapeamento potenciométrico, com base na dinâmica das águas subterrâneas, a ser medida nos poços de monitoramento que serão instalados no início deste próximo quadrimestre. Entretanto, as atividades para os estudos de medidas de proteção e controle das encostas marginais já estão em desenvolvimento, por meio da análise *in loco* dos passivos ambientais e os detalhamentos geológico-geotécnicos que irão subsidiar a tomada de decisão quanto às medidas de proteção necessárias.

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
Levantamento de dados existentes												
Levantamento de campo e mapeamento geológico-geotécnico de detalhe (1)												
Estudos e análises de medidas de proteção e controle das encostas marginais do reservatório												
Monitoramento das condições de erosão e da estabilidade das margens e das encostas marginais												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 1

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
Levantamento de dados existentes												
Levantamento de campo e mapeamento geológico-geotécnico de detalhe												
Estudos e análises de medidas de proteção e controle das encostas marginais do reservatório												
Monitoramento das condições de erosão e da estabilidade das margens e das encostas marginais												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 9 – Cronograma– Ano 2

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Levantamento de dados existentes						
Levantamento de campo e mapeamento geológico-geotécnico de detalhe						
Estudos e análises de medidas de proteção e controle das encostas marginais do reservatório						
Monitoramento das condições de erosão e da estabilidade das margens e das encostas marginais						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

	PREVISTO
	REALIZADO

Quadro 10 – Cronograma – Ano 3

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0002.01-PMEEMPE

Barragem:

Pedreira

Localização:

Margem Esquerda

Ref. Locacional
Coord. Geográficas:
E: 304537,39

N: 7480341,46

Fuso: 23

Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).

Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: o creeping e as erosões lineares (sulco e ravinas). Estes processos ocorrem pela ausência de cobertura vegetal associada com criação de gado existente na área. Além desses processos o proprietário fez cortes no terreno para construção de um acesso para a parte superior da sua propriedade, o que pode favorecer no processo de erosão.

Comprimento (m):	45
Distância Cota Maximorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	156 m
Largura (m):	40,00

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica


Classificação do Material	
	1ª Categoria
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico


Foto 01: Vista do processo erosivo na estrada. Nota-se a formação de sulcos erosivos formados pela concentração do escoamento.

Foto 02: Panorama da formação de sulcos erosivos formados pela concentração do escoamento. Nota-se feições erosivas no corte do talude.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		22/08/2019	PA-02
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304663,09	N: 7480139,23	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).

Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: o creeping e as erosões lineares (sulco e ravinas). Estes processos ocorrem pela ausência de cobertura vegetal associada com criação de gado existente na área. Porém, a incidência de creeping ocorre de maneira mais acentuada neste ponto. As feições erosivas ocorrem nas faces das vertentes em quatro pontos mais evidenciados.

Comprimento (m):	100
Distância Cota Maximatorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	51 m
Largura (m):	20

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo


Registro Fotográfico



Foto 01: Vista da feições erosivas.



Foto 02: Detalhe do processo erosivo.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		20/08/2019	PA-3
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304553,35	N: 7480005,68	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
Nesta área ocorre o processo de creeping, este processo encontra-se em estágio médio de evolução, portanto já abrange uma área relativamente grande, com potencial de risco devido a declividade local.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum	58 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	208 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Vista do processo de creeping. Nota-se-se em estágio médio de evolução

Foto 02: Vista do processo de creeping.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		20/08/2019	PA-04
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304615,53	N: 7479887,69	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Neste ponto ocorre o creeping, este processo encontra-se em estágio médio/avançado de evolução, pois está abrangendo uma grande área, além do local apresentar uma declividade alta, fator este que pode acelerar mais este processo. Nota-se neste local a água das chuvas atuam de maneira considerada tendo em vista o porte deste passivo ambiental.

Comprimento (m):	120
Distância Cota Maximatorum	30 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	259 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Vista do creeping que encontra-se em estágio médio/avançado de evolução.

Foto 02: Panormama do creeping. Nota que abrange uma grande área.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		20/08/2019	PA-05
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304652,87	N: 7479592,28	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
A área apresenta escorregamento, além de algumas sulcos provenientes da criação de gado existente no local.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	60 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico




20/08/19

Foto 01: Vista geral do escorregamento. Nota-se a presença de gramínea em área de criação de gado.



20/08/19

Foto 02: Detalhe do processo erosivo.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		06/08/2019	06
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Referência Locacional	

Coordenadas Geográficas:	E: 304424,15	N: 7479627,15	Fuso:	23
---------------------------------	---------------------	----------------------	--------------	----



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Na ocasião não foi possível o acesso à área para a caracterização e os registros fotográficos,, porém, analisando por imagem aérea, nota-se uma área de susceptibilidade e escorregamento, além de algumas ravinas e/ou sulcos provenientes da criação de gado existente no local.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	282
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
	Não se aplica


Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

--	--

Foto 01:	Foto 02:
-----------------	-----------------

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		06/08/2019	07
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Referência Locacional	

Coordenadas Geográficas:	E: 304332,78	N: 7479434,52	Fuso:	23
---------------------------------	---------------------	----------------------	--------------	----



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Na ocasião não foi possível o acesso à área para a caracterização e os registros fotográficos, porém, analisando por imagem aérea, nota-se uma área de susceptibilidade e escorregamento, além de algumas ravinas e/ou sulcos provenientes da criação de gado existente no local.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	95 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	278
Largura (m):	


Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico	
Foto 01:	Foto 02:

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		06/08/2019	08
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Referência Locacional	

Coordenadas Geográficas:	E: 304164,85	N: 7479344,73	Fuso:	23
---------------------------------	---------------------	----------------------	--------------	----



Observações e Recomendações do Passivo


Tipo: Escorregamento (creeping).
 Na ocasião não foi possível o acesso à área para a caracterização e os registros fotográficos, porém, analisando por imagem aérea, nota-se uma área de susceptibilidade e escorregamento, além de algumas ravinas e/ou sulcos provenientes da criação de gado existente no local.

Comprimento (m):		Cobertura vegetal		Presença de água	
Distância Cota Maximorum (m)	38 m		Arbórea		Lençol freático
Altura (m):			Arbustiva		Retenção de águas
Distância do rio (m):	309 m		Gramínea		Não se aplica
Largura (m):			Inexistente		
Classificação do Material		Gravidade			
	1ª Categoria		(00) Sem perigo		
	2ª Categoria		(01) Potencial para oferecer perigo		
	3ª Categoria		(02) Com perigo		
	Mole		(03) Já interfere com perigo		

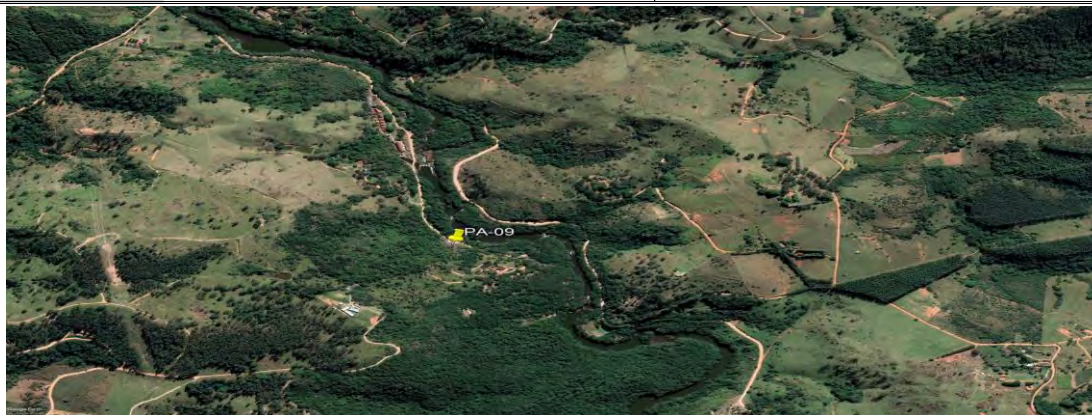
Registro Fotográfico

--	--

Foto 01:	Foto 02:
-----------------	-----------------

		FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS		Data:	Nº
				27/08/2019	PA-09
Barragem:	Pedreira				
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional			

Coord. Geográficas:	E: 305083,24	N: 7478042,98	Fuso:	23
----------------------------	---------------------	----------------------	--------------	----



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Maciço Rochoso.

Nesta área pode ocorrer o deslocamento no maciço/terroso encontrado no local, pois a área apresenta um talude com declividade muito acentuada (próximo aos 80°) além da ausência de cobertura vegetal. Assim, o efeito da elevação do lençol freático aliado as futuras ondas do reservatório podem causar a desestabilidade desde talude.

Em inspeção realizada foi verificada que o passivo permanece estabilizado, porém apresenta fragmentos rochosos desagregados do talude na área.

Comprimento (m):	12,00 m
Distância Cota Maximorum (m):	7 m
Altura (m):	8,00
Distância do rio (m):	35 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
X	Arbustiva
	Gramínea
X	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
X	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
X	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
X	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

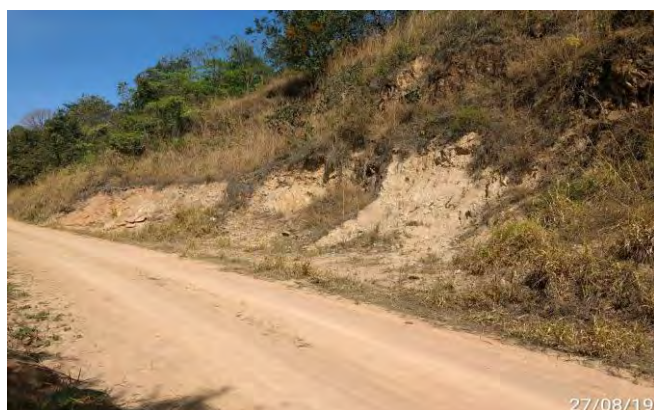



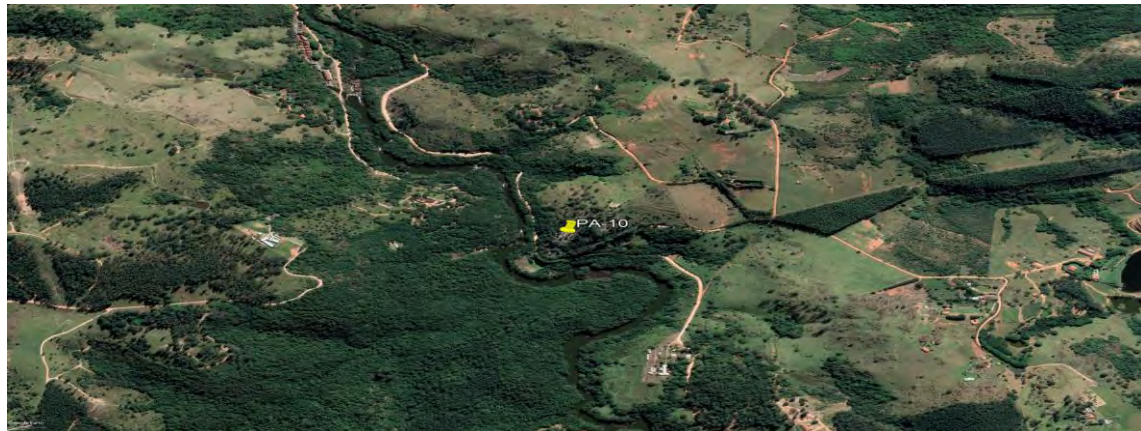
Foto 01: Vista geral do talude suscetível de deslocamento no maciço/terroso.



Foto 02: Detalhe do material rochoso desagregado da rocha.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		27/08/2019	PA-10
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 305499,24	N: 7477804,68	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Nesta área ocorre o processo geológicos-geotécnicos do creeping. Este processo ocorre devido ao uso do solo (plantio eucaliptos), falta de proteção do solo associado as declividades elevadas da área, assim aumentando o processo de escorregamento já existente. Durante inspeção foi verificado que a situação da área encontra-se inalterada.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	59 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	88 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
x	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo


Registro Fotográfico



Foto 01: Área com presença de plantio comercial de *eucalypto* sp. com presença de matacões de rocha



Foto 02: Ausência de cobertura vegetal do solo, o que aumenta o processo de escorregamento

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		27/08/2019	PA-11
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 305288,76	N: 7478151,22	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Maciço Rochoso

Nesta área pode ocorrer o deslocamento do maciço rochoso existente na área, devido a declividade do talude e ausência da cobertura vegetal. Assim, as elevações do nível freático juntamente com o efeito das possíveis ondas do reservatório podem desestabilizando o talude, podendo causar o seu colapso.

Comprimento (m):	20,00
Distância Cota Maximatorum (m)	28 m
Altura (m):	5,00
Distância do rio (m):	59 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
x	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
x	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo


Registro Fotográfico



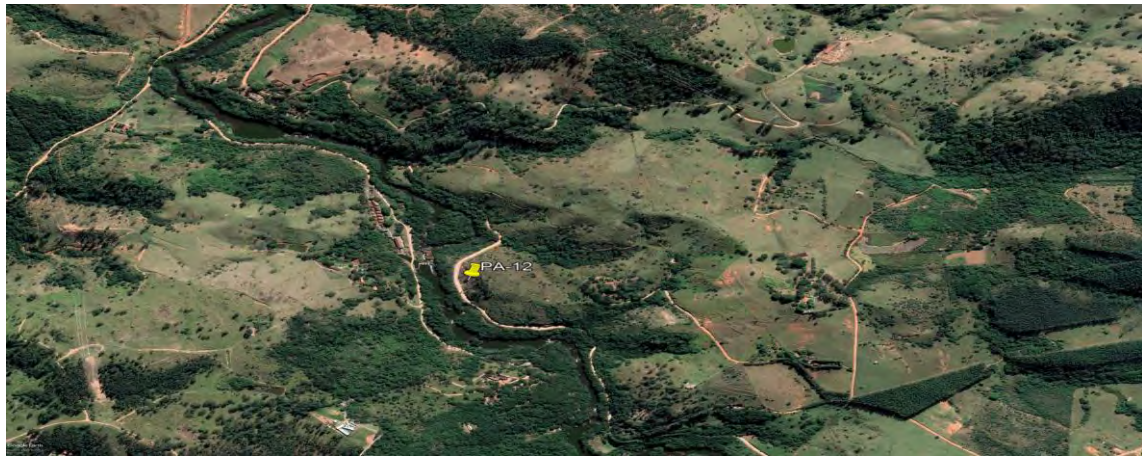
Foto 01: Risco de deslocamento do maciço rochoso.



Foto 02: Ausência de cobertura vegetal do talude.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		06/08/2019	PA-12
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 305113,53	N: 7478312,82	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Maciço Rochoso
 Nesta área pode ocorrer o deslocamento do maciço rochoso/terroso, pois neste local existem afloramentos rochosos e terrosos com indícios de colapsividade, portanto a elevação do nível freático e a incidência das futuras ondas podem desestabilizar este talude, causando seu colapso.

Comprimento (m):	13,00
Distância Cota Maximatorum	16 m
Altura (m):	10,00
Distância do rio (m):	67 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
x	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Risco de deslocamento do maciço rochoso/terroso.

Foto 02: Detalhe da característica do talude (Rochoso).

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		27/08/2019	PA-13
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304958,25	N: 7478769,71	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



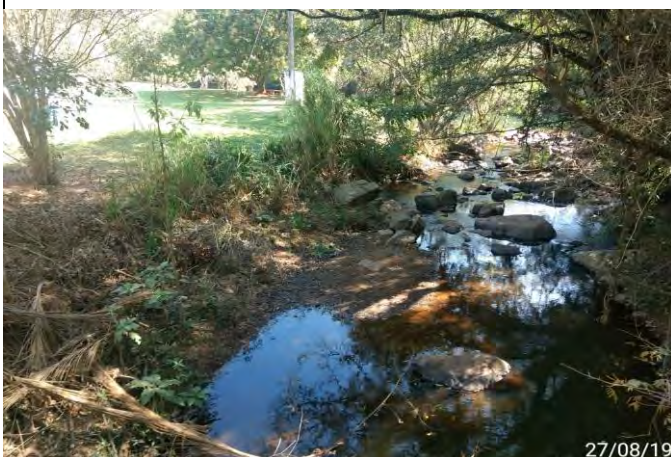
Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Assoreamento

Este local apresenta susceptibilidade ao processo geológico-geotécnico de assoreamento, devido as baixas declividades do local aliada a carga de sedimentos provenientes deste afluente. Em vistoria não foi verificado aporte de sedimentos para o curso d'água. Nota-se apenas material terroso do acesso que intercepta o afluente com vulnerabilidade de carreamento do mesmo.

Comprimento (m):		Cobertura vegetal		Presença de água	
Distância Cota Maximorum	Inserido	x	Arbórea	x	Lençol freático
Altura (m):			Arbustiva		Retenção de águas
Distância do rio (m):	Não se aplica		Gramínea		Não se aplica
Largura (m):			Inexistente		
Classificação do Material		Gravidade			
	1ª Categoria	x	(00) Sem perigo		
	2ª Categoria		(01) Potencial para oferecer perigo		
	3ª Categoria		(02) Com perigo		
	Mole		(03) Já interfere com perigo		

Registro Fotográfico




27/08/19



27/08/19

Foto 01: Vista do afluente do rio Jaguari que apresenta susceptibilidade ao processo de assoreamento.

Foto 02: Detalhe da área de solo exposto na margem do curso d'água.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		06/09/2019	PA-14
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 305031,22	N: 7478858,74	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping)

Nesta área ocorrem o processo geológicos-geotécnicos do creeping. Este processo ocorre devido a falta de proteção do solo associado as declividades elevadas da área. Entretanto, nota-se que está em processo de regeneração natural no local.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum	31 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	132 m
Largura (m):	

Cobertura vegetal	
x	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Vista geral do processo erosivo. Nota-se a regeneração natural no local.

Foto 02: Detalhe do solo exposto no local.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		22/08/2019	PA-15
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304316,00	N: 7479094,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento.
A área trata-se do talude cortado para implantação de estrada de acesso. A ausência de vegetação e dispositivos de proteção ocasionou o deslocamento terroso.

Comprimento (m):	35
Distância Cota Maximatorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	80 m
Largura (m):	10

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Vista geral do processo erosivo.

Foto 02: Detalhe das feições erosivas.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		27/08/2019	PA-16
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304286.00	N: 7478975,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: o creeping e as erosões lineares (sulco e ravinas). Estes processos ocorrem pela ausência de cobertura vegetal associada com criação de gado existente na área.

Comprimento (m):	30
Distância Cota Maximatorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	150 m
Largura (m):	10

Cobertura vegetal	
	Arbórea
x	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole


Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

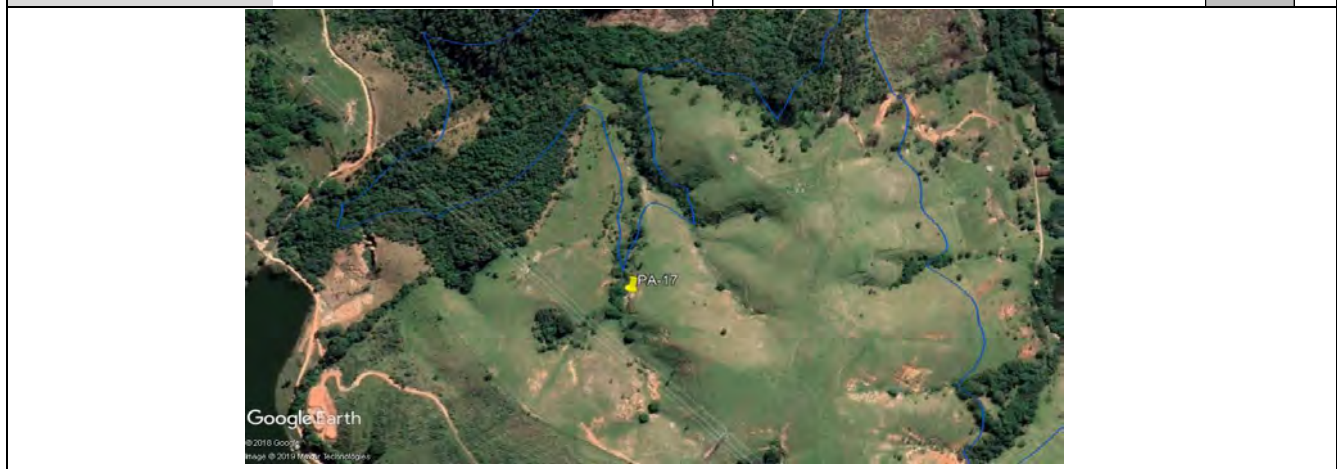


Foto 01: Vista do processo erosivo em area de pastagem.

Foto 02: Detalhe do sulco/ravina.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		28/08/2019	PA-17
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304663,09	N: 7480139,23	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: o creeping e as erosões lineares (sulco e ravinas). Estes processos ocorrem pela ausência de cobertura vegetal associada com criação de gado existente na área, que apresenta alta declividade.

Comprimento (m):	50
Distância Cota Maximorum	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	500 m
Largura (m):	20

Cobertura vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01: Vista geraldo processos geológicos-geotécnicos- creeping. **Foto 02:** Detalhe de sulcos/ravinas.

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO IX Programa de Monitoramento Sismológico

Outubro/2019

Período: maio a agosto de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS
BARRAGEM PEDREIRA

***2º Relatório Quadrimestral do Programa de
Monitoramento Sismológico***

0322-01-AS-RQS-0002-R04-PMS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Maio a Agosto
2019**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	10
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	10
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	10
4.1.2	Atendimento às Metas	10
4.1.3	Indicadores	10
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES- HISTÓRICO.....	11
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	14
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	17
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	18

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.	9
Quadro 2 - Atendimento aos objetivos	10
Quadro 3 – Atendimento às metas	10
Quadro 4 – Indicadores.	10
Quadro 5 – Sismos ocorridos no 2º Quadrimestre, considerando raio de 300 km da Barragem Pedreira.	16
Quadro 6 - Resultados Consolidados - Janeiro a Agosto de 2019.	17
Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição Geotectônica da All das Barragens Pedreira e Duas Pontes.	12
Figura 2 - Principais estruturas geológicas da Província Tocantins.....	13
Figura 3 - Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, com a identificação da localização da Barragem Pedreira em relação as estações sismológicas instaladas no entorno.....	14
Figura 4 – Ocorrências de sismos no período de 01 de maio a 31 de agosto de 2019, destacando-se um raio de 300 km da região da Barragem Pedreira.....	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

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRN – Serviço Geológico do Brasil

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

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

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Sismológico 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, 01 de outubro de 2019.

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 Ambiental do Programa de Monitoramento Sismológico** que está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de maio a 31 de agosto de 2019**.

Esse programa tem como objetivo a caracterização detalhada da sismicidade da área, acompanhamento da aquisição e instalação do equipamento em local adequado, bem como o acompanhamento do programa e interpretação dos resultados.

As etapas constantes neste monitoramento visam caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pela formação do reservatório, proporcionando a geração de dados para realizar a correlação entre sismos, feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e área de influência dos eventos.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento da condicionante preconizada na LI nº2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

Item 2.46 - *Comprovar, no âmbito dos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento de Sismicidade, a instalação do sismógrafo, as atividades realizadas no período, relatórios dos períodos monitorados, frequência de coleta e envio de dados, bem como, os meios de transmissão de dados e a equipe técnica responsável, bem como comunicar qualquer atividade sísmica na área do empreendimento, tanto antes quanto após o enchimento do reservatório.*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Ricardo Prado Franzote	Gerente de SMS	Engenheiro Ambiental e de Segurança do trabalho	CREA 5063104197
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Douglas Macedo	Coordenador dos Programas Ambientais do Meio Físico	Geógrafo	CREA 5063471601

Quadro 1 – Equipe técnica.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

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

4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO		
Objetivos	Status	Justificativa
Registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pela formação do reservatório, bem como, obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes e acelerações sísmicas	Em atendimento	O sismógrafo na área diretamente afetada deve ser instalado no próximo quadrimestre, neste ínterim, está ocorrendo o monitoramento através dos sismógrafos da Rede Sismográfica do Brasil.

Quadro 2 - Atendimento aos objetivos

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO		
Metas	Status	Justificativa
Caracterização detalhada da sismicidade da área	Atendida	Caraterização geológica e rede de sismográfica.
Aquisição, instalação e assistência técnica da estação sismográfica	Em atendimento	O equipamento está em fase de aquisição.
Acompanhamento do programa e interpretação dos resultados	Em atendimento	Acompanhamento através da Rede de Sismográfica do Brasil.
Esclarecimentos à população	Não se aplica para o momento	Antes de eventos que possam provocar sismicidade induzida (explosões e enchimento do reservatório) serão prestados os devidos esclarecimentos à população.

Quadro 3 – Atendimento às metas

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	
Indicador	Status
Registro de eventos sísmicos durante a obra.	Em atendimento

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores- Histórico

As atividades anteriores compreenderam:

- Caracterização detalhada da sismicidade da área foi realizada no período de janeiro a abril de 2019 contemplando a descrição geológica, a Rede Sismográfica do Brasil, com a identificação das estações sismológicas da região e macro região do entorno da barragem Pedreira, localizada nos municípios de Pedreira e Campinas.
- Caracterização geológica da área de estudo, que está inserida no contexto geotectônico da porção oriental-setentrional do Estado de São Paulo, abrangendo as províncias geotectônicas Paraná e Tocantins, conforme **Figura 1**.

Estas estruturas geológicas da província de Tocantins correspondem a zonas de cisalhamento transcorrentes dextral e zonas de cisalhamento compressionais. As principais zonas de cisalhamento são:

- Zona de Cisalhamento de Campinas, localizada no contato entre as duas províncias;
- Zonas de Cisalhamento de Valinhos e Monte Sião descritas como zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais e compreendem faixas NE-SW, com inflexões para NNW-SSE e ENE-WSW;
- Zonas de Cisalhamento de Socorro e Mostarda disposta na direção NE-SW;
- Zonas de Cisalhamento Senador, Extrema e Camanducaia, também dispostas preferencialmente na direção NE-SW.

A área do futuro reservatório da Barragem Pedreira está inserida na Província Tocantins e intercepta a Zona de Cisalhamento de Valinhos, esta estrutura registra um componente de cisalhamento transcorrente dextral, compreendendo uma faixa de direção NE-SE (**Figura 2**).

- Monitoramento periódico de eventos sísmicos região e macro região do entorno da barragem Pedreira pela Rede Sismográfica do Brasil.

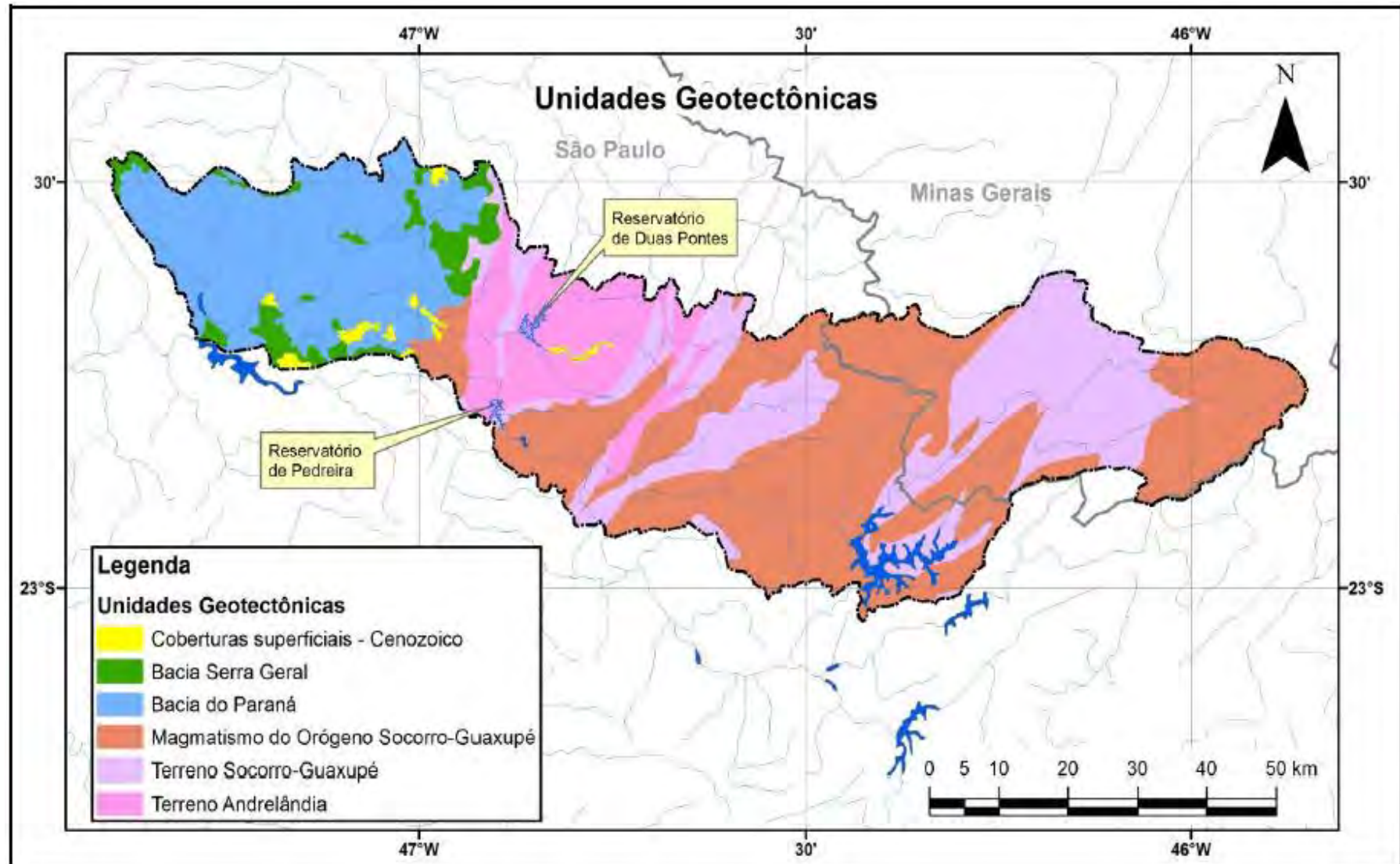


Figura 1 - Distribuição Geotectônica da All das Barragens Pedreira e Duas Pontes.

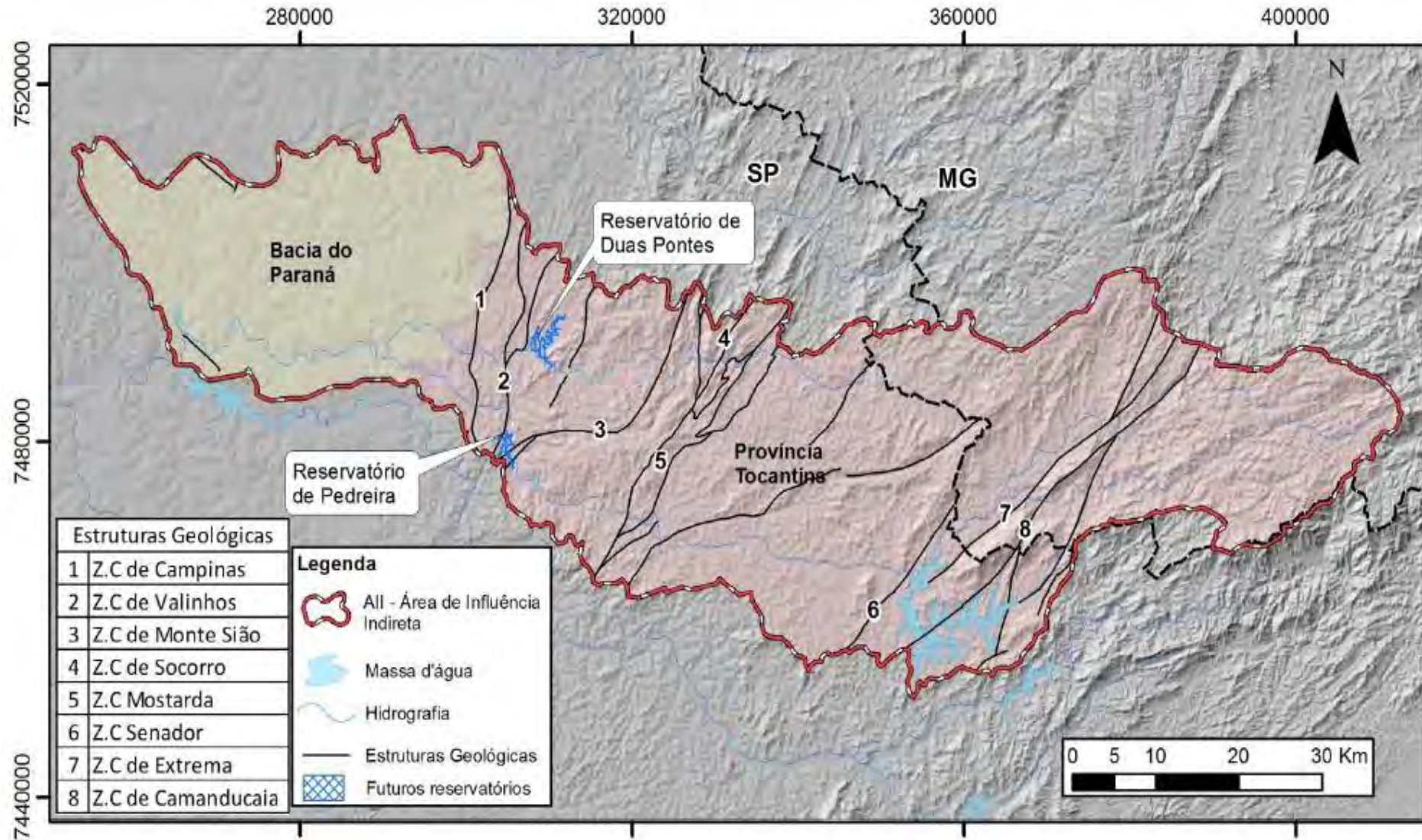
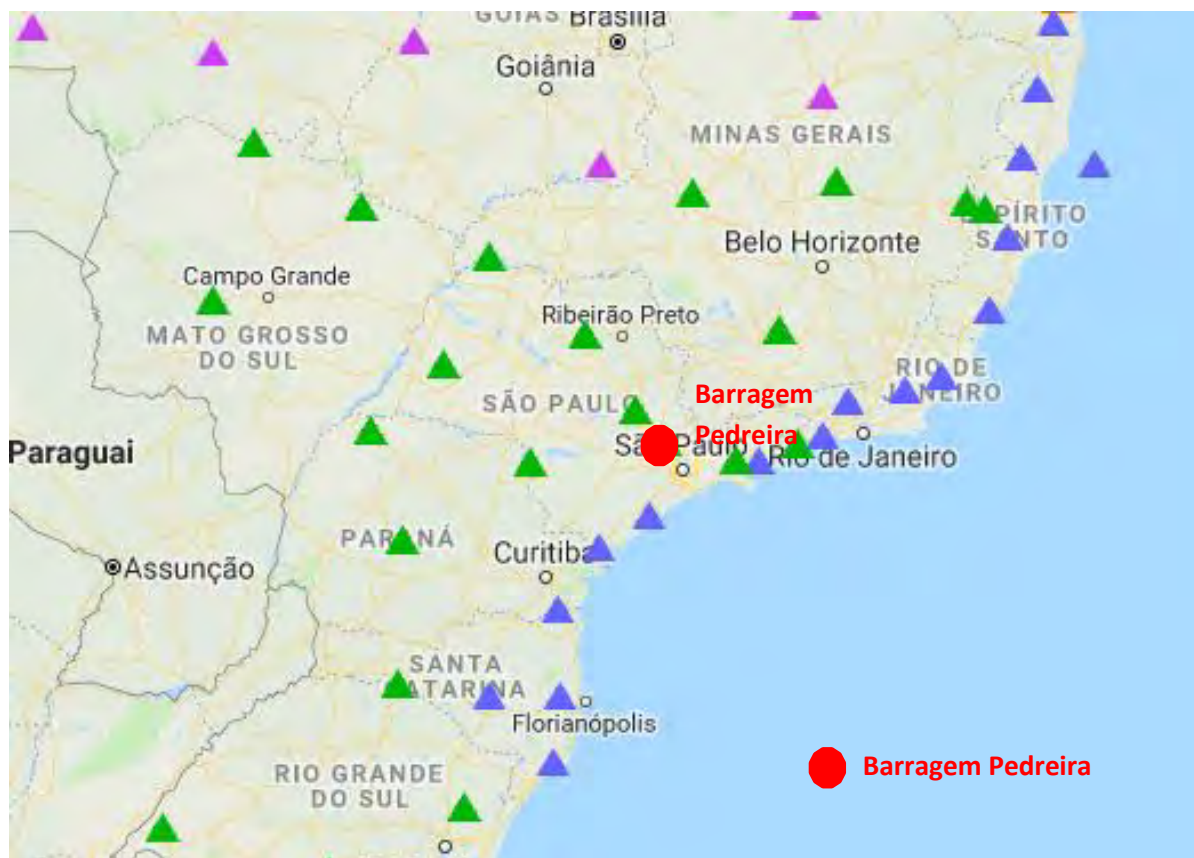


Figura 2 - Principais estruturas geológicas da Província Tocantins.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

- Acompanhamento Sismográfico - 2º Quadrimestre/2019

No período de maio a agosto de 2019 foi dado prosseguimento ao acompanhamento dos eventos sísmicos da região e macro região do entorno da barragem Pedreira pela Rede Sismográfica do Brasil, apresentada na **Figura 3**.



▲ ON-RSIS ▲ USP-BRASIL ▲ UNB-RSCN

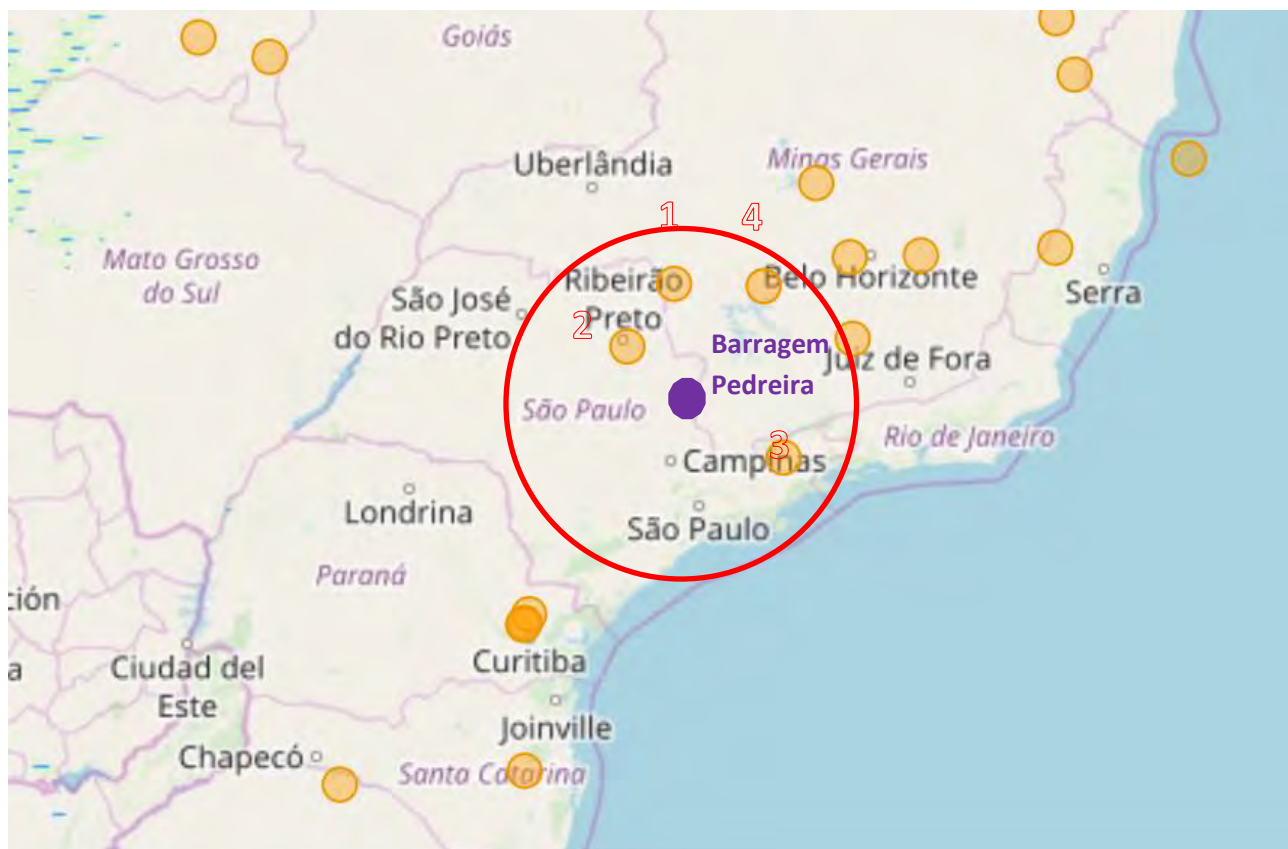
Fonte: [http://www.rsbr.gov.br/\(01/2019\)](http://www.rsbr.gov.br/(01/2019)).

Figura 3 - Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, com a identificação da localização da Barragem Pedreira em relação as estações sismológicas instaladas no entorno.

O Brasil está inserido no meio da Placa Sul Americana, distante das zonas de contato entre as demais placas tectônicas, áreas estas sujeitas a intensos e constantes terremotos, como por exemplo na zona das Cordilheiras dos Andes. Porém, apesar de estar inserido no interior da placa tectônica, alguns sismos podem ser registrados, devido a processos geotectônicos intraplaca, produzindo sismos de baixa magnitude e não intensos o suficiente para reativar grandes falhas, assim a zona de cisalhamento de Valinhos, não estaria sujeita ao processo de reativação.

Destacam-se, entre a Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, as estações localizadas nos Municípios de Valinhos e Rio Claro no Estado de São Paulo, que são os pontos de monitoramento mais próximos da área da construção da Barragem de Pedreira.

Na **Figura 4**, apresentam-se os registros de eventos sísmicos ocorridos no período de maio a agosto de 2019.



Fonte: 15R1515://www.sismo.iag.usp.br/rq/wi

Figura 4 – Ocorrências de sismos no período de 01 de maio a 31 de agosto de 2019, destacando-se um raio de 300 km da região da Barragem Pedreira.

Considerando a área circunscrita em um raio de 300 quilômetros, a partir do eixo da Barragem Pedreira, houve quatro (4) sismos na região. O **Quadro 5** apresenta a magnitude e a distância aproximada até o eixo da barragem, de cada um dos desses eventos.

Período de Referência	Data	Município	Magnitude (Mb)	Distância Média para Barragem (Km)
Maio/19	20/05/2019	Região de Delfinópolis-MG (Ponto 1)	3,94	292
Junho/19	13/06/2019	Ribeirão Preto (Ponto 2)	1,72	197
Agosto/19	02/08/2019	Pindamonhangaba (Ponto 3)	2,01	150
	02/08/2019	Região de Formiga-MG (Ponto 4)	2,29	290

Quadro 5 – Sismos ocorridos no 2º Quadrimestre, considerando raio de 300 km da Barragem Pedreira.

Em maio/2019, o sismo indicado pelo **Ponto 1** ocorrido na região do município de Delfinópolis-MG, distante aproximadamente 292 quilômetros do eixo da Barragem Pedreira, apresentou uma magnitude de 3,94 Mb.

No período de 01 a 30 de junho de 2019, não foram registrados eventos sísmicos significativos na macro região do entorno da área da Barragem Pedreira. No entanto, na região do município de Ribeirão Preto/SP (**Ponto 2**) foi registrado um sismo de magnitude 1,7 na escala Richter, distante aproximadamente 197 quilômetros do empreendimento.

No período de 01 a 31 de agosto de 2019, não houve registros de eventos sísmicos na macro região do entorno da área da Barragem Pedreira. No entanto observou-se uma ocorrência de um sismo de magnitude 2,01, no município de Pindamonhangaba/SP (**Ponto 3**), distante aproximadamente 150 quilômetros e, outro de magnitude 2,29 registrado na região do município de Formiga-MG (**Ponto 4**).

É importante salientar que sismos abaixo da magnitude 3,0 Mb – microssismos, não são perceptíveis para humanos e, não causam danos às edificações.

É importante salientar que na Área de Influência Direta – AID do empreendimento, circunscrita pelos municípios de Amparo, Campinas e Pedreira, no período de janeiro/19 até agosto/19, não foram registrados eventos sísmológicos.

- **Ocorrência de Sismos – janeiro a agosto/2019**

Em análise aos dados obtidos, acumulados para o período de janeiro a agosto de 2019, para caracterização da sismicidade na região e macro região do entorno da Barragem, Pedreira, o **Quadro 7** apresenta resumo das ocorrências registradas pelas estações da Rede Sismográfica Brasileira.

Período de Referência	Data	Município	Magnitude (Mb)	Distância Média para Barragem (Km)
Janeiro/2019	31/01/2019	Cajati	2.68	350
Fevereiro/2019	07/02/2019	Barrinha	2.52	270
	15/02/2019	Cajati	2.65	350
Maio/2019	20/05/2019	Região de Delfinópolis-MG	3,94	292
Junho/2019	13/06/2019	Ribeirão Preto	1,72	197
Agosto/2019	02/08/2019	Pindamonhangaba	2,01	150
	02/08/2019	Região de Formiga-MG	2,29	290

Fonte: <http://www.rsbr.gov.br/> - 2019

Quadro 6 - Resultados Consolidados - Janeiro a Agosto de 2019.

Como informado, as estações localizadas nos Municípios de Valinhos e Rio Claro, ambos no Estado de São Paulo, são os pontos de monitoramento mais próximos à área de construção do barramento. Durante os dois primeiros quadrimestres de 2019, o evento sísmico mais próximo ocorreu, no segundo quadrimestre – agosto/2019, como relatado no item acima, no município de Pindamonhangaba, a cerca de 150 quilômetros do eixo da Barragem Pedreira e com magnitude 2,01 Mb.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

Para o próximo quadrimestre de 2019 está prevista a instalação do sismógrafo na área de influência do empreendimento. Os estudos sismográficos iniciais constam da pesquisa e seleção dos possíveis locais para instalação da base sismológica, visando-se obter a melhor relação sinal / ruído possível para a área de estudo. O local para instalação da estação foi pré-definido no Plano Básico Ambiental – PBA, nas coordenadas geográficas UTM: E 305.230 e N 7.480.811, Zona 23K. Este ponto está localizado no canteiro industrial do empreendimento, na margem direita do rio Jaguari, município de Pedreira. O local deverá ser dotado de sistema autônomo de suprimento de energia e de proteção física. A partir da instalação do sismógrafo, será iniciado o monitoramento dos dados sismológicos na Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento.

Até que seja adquirido equipamento próprio, será dado prosseguimento no monitoramento utilizando apenas os dados coletados pelas estações sismológicas da Rede Sismográfica do Brasil.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa de Monitoramento Sismológico para os períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.

Notas:

- (1) Em função da especificidade do equipamento / monitoramento em tela, a aquisição do sismógrafo vem demandando um tempo maior do que previsto. Vem sendo consultadas, também, instituições especializadas para eventuais convênios.

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
Caracterização detalhada da sismicidade da área												
Instalação do Sismógrafo (1)												
Coleta e Análise dos dados												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.

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
Caracterização detalhada da sismicidade da área												
Instalação do Sismógrafo												
Coleta e Análise dos dados												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 2

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21
Caracterização detalhada da sismicidade da área						
Instalação do Sismógrafo						
Coleta e Análise dos dados						
Relatórios Mensais						
Relatórios Quadrimestrais						

Início do Enchimento do Reservatório.

LEGENDA

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO

Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.