

BARRAGEM PEDREIRA



PARTE V – MEIO FÍSICO

Março/2020

Período: setembro a dezembro
de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VI Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

Março/2020

Período: setembro a dezembro de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

3º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

0322-01-AS-RQS-0003-R02-PMQASS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Setembro a dezembro
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 SEDIMENTOS	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	12
4.1.3	Indicadores	12
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	14
4.3.1	6ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos	16
4.3.2	7ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos	18
4.3.3	Evolução dos Principais Indicadores	21
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	25
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS	26
6.	ANEXOS	28

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.	11
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	12
Quadro 4 – Indicadores.....	12
Quadro 5 – Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1ª a 7ªC (Abr/18 a Out/19).....	23
Quadro 6 – Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1ª a 7ªC (Abr/18 a Out/19).	24
Quadro 7 –Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1 a 7ªC (Out/18 a Out/19).	24
Quadro 8 – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1ª a 7ªC (Abr/18 a Out/19).	24
Quadro 9 – Cronograma das atividades – Ano 1.....	27
Quadro 10 – Cronograma das atividades – Ano 2.....	27
Quadro 11 – Cronograma das atividades – Ano 3.....	27



ÍNDICE DE FIGURAS

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

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Ponto P01 - Rio Jaguari, a Montante do Futuro Reservatório, com destaque para a Mata Ciliar Preservada. (Foto: 03/10/2019)	18
Foto 2 – Ponto P02 - Rio Jaguari, Próximo à Futura Barragem, onde se observam as atividades das obras no entorno. (Foto: 03/10/2019).....	18
Foto 3 – Ponto P03 - Rio Jaguari, a Jusante do Reservatório Projetado. (Foto: 03/10/2019)	18
Foto 4 – Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em Trecho de Mata Ciliar Alterada. (Foto: 04/10/2019).....	18
Foto 5 – Ponto P05 - Rio Jaguari, no Corpo Principal do Futuro Reservatório, a Jusante do Córrego Entre-Montes. (Foto: 03/10/2019)	19
Foto 6 – Ponto P06 - Rio Jaguari, na Cidade de Pedreira, no Local de Captação de Água para Abastecimento. (Foto: 03/10/2019)	19
Foto 7 – Ponto P07 - Afluente do Rio Jaguari, Parcialmente Represado por uma Barragem Particular. (Foto: 04/10/2019)	19
Foto 8 – Sonda Multiparâmetros Utilizada para Medições “in situ” (Foto: 04/10/2019).....	19

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
CONSORCIO BP – Consórcio BP OAS-CETENCO
CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
CR – Certificado de Regularidade
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EPI – Equipamento de Proteção Individual
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 **3º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC

São Paulo, 11 de fevereiro de 2020.

1. INTRODUÇÃO

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

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de setembro a 31 de dezembro 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 é apresentado o detalhamento das condicionantes preconizadas 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 de 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 SEDIMENTOS

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 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS		
Objetivos	Status	Justificativa
Realizar o monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos	Em Atendimento	Foram realizadas 7 campanhas de monitoramento das águas superficiais e sedimentos
Caracterizar alterações nas condições estéticas, ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual	Em Atendimento	Com base nas campanhas realizadas, ao final da implantação do empreendimento, será possível caracterizar as alterações
Acompanhar a evolução dos níveis tróficos	Em Atendimento	Com base nas campanhas realizadas, vem sendo acompanhada a evolução nos níveis tróficos
Registrar de forma sistemática os resultados obtidos	Em Atendimento	Os resultados das campanhas vêm sendo registrados
Analisar eventuais interferências decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.	Em Atendimento	Durante as campanhas são consideradas eventuais interferências de ações antrópicas exógenas
Elaborar estudos e prognósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis durante as fases de construção, pré-enchimento, enchimento, estabilização e operação do reservatório	*	Até o momento não foram detectados eventos que demandem tais providências
Fornecer informações técnicas e propor medidas visando à melhoria da qualidade das águas do reservatório, tendo em vista a manutenção dos seus múltiplos usos	*	Providências para fase de operação
Determinar a magnitude de eventuais alterações a jusante, resultantes da formação do reservatório	*	Providências para fase de enchimento e de operação

* Não se aplica para o período

Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS		
Metas	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 na AID e ADA

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS		
Indicadores	Status	
Parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e biológicos	As campanhas realizadas até período deste relatório indicam 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	Corpo d'água	Índice
	Rio Jaguari	Bom
	Córrego Entre Montes	Bom
Índice do Estado Trófico – IET	Afluente do rio Jaguari	Bom
	Corpo d'água	Índice
	Rio Jaguari	Oligo a mesotrófico
	Córrego Entre Montes	Oligo a mesotrófico
	Afluente do rio Jaguari	Mesotrófico

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- 1ª Campanha de Amostragem Preliminar de água e sedimentos 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;
- 2ª Campanha de Amostragem de água e sedimentos 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, comparando com os resultados dos indicadores da campanha das coletas 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, comparando com os resultados dos indicadores da campanha das coletas 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.
- Em julho de 2019 foi emitido o 5º Relatório de Monitoramento da Barragem Pedreira, 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.
- Em agosto 2019 foi realizada a 6ª Campanha de Amostragem, em continuidade ao monitoramento deste programa.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

No período de setembro a dezembro de 2019 foi realizada uma campanha (outubro) 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

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

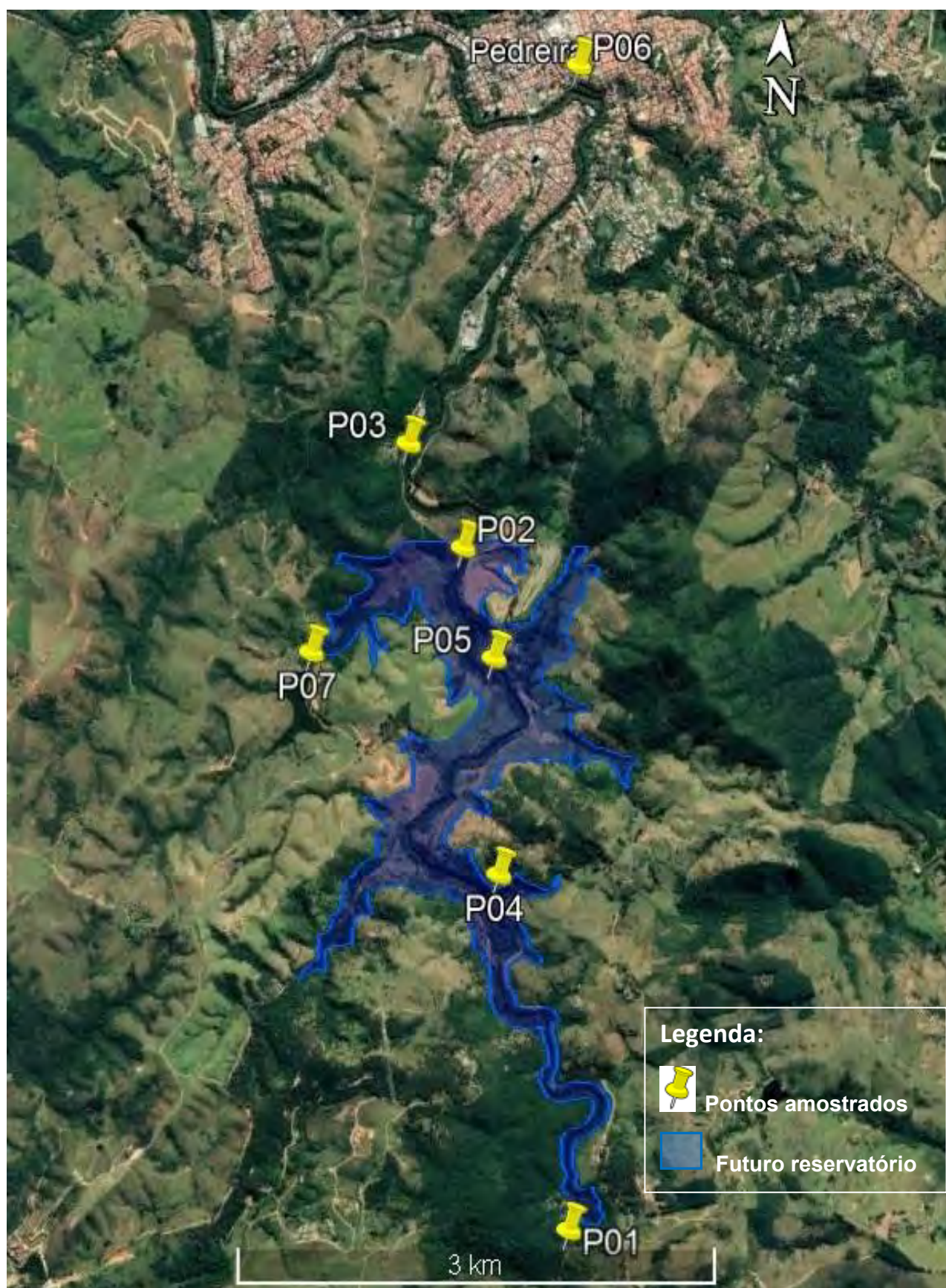


Figura 1 – Mapa de Localização dos Pontos de Monitoramento - Barragem Pedreira.

4.3.1 6ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

O 6º Relatório de Monitoramento, referente à 6ª campanha de amostragem (realizada em agosto/2019), foi emitido no mês de outubro de 2019. As coletas foram realizadas entre os dias 13 e 14 de agosto de 2019, com amostragens de água superficial em 6 pontos pré-estabelecidos de acordo com PBA e atendimento ao PT N° N.002/2018/EQA/IEO no rio Jaguari (P01, P02, P03, P05 e P06), córrego Entre-Montes (P04), conforme **Figura 2**. Ressaltando que no P07 não foi realizado a amostragem devido à ausência de autorização do proprietário.

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 na 6ª campanha de monitoramento não prejudicou diretamente a avaliação da qualidade ambiental do rio Jaguari, que formará o corpo do futuro reservatório da Barragem Pedreira.

Em acordo com a sexta campanha de Monitoramento da Barragem Pedreira, de maneira geral, os resultados obtidos indicam que as águas dos cursos hídricos monitorados atenderam, em grande parte, os padrões de qualidade estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 2. Nas análises de qualidade das águas superficiais realizadas em agosto 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 sexta campanha (agosto/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 agosto 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 sexta campanha de monitoramento (agosto/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 condição Boa 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.

O 6º Relatório da Campanha de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos da Barragem Pedreira, é apresentado na íntegra no **ANEXO 0322-01-AS-RQA-0003.01-PMQASS**.

4.3.2 7ª Campanha de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos

Em novembro de 2019 foi emitido o 7º Relatório de Monitoramento da Barragem Pedreira, referente à 7ª Campanha de Amostragem. As coletas foram realizadas entre os dias 03 e 04 de outubro de 2019, com amostragens de água superficial em 7 pontos pré-estabelecidos de acordo com o PBA e atendimento ao PT N° N.002/2018/EQA/IEO no rio Jaguari (P01, P02, P03, P05 e P06), córrego Entre-Montes (P04) e, na represa do córrego Caracol (P07).

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



Foto 1 – Ponto P01 - Rio Jaguari, a Montante do Futuro Reservatório, com destaque para a Mata Ciliar Preservada. (Foto: 03/10/2019)



Foto 2 – Ponto P02 - Rio Jaguari, Próximo à Futura Barragem, onde se observam as atividades das obras no entorno. (Foto: 03/10/2019)



Foto 3 – Ponto P03 - Rio Jaguari, a Jusante do Reservatório Projetado. (Foto: 03/10/2019)



Foto 4 – Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em Trecho de Mata Ciliar Alterada. (Foto: 04/10/2019)

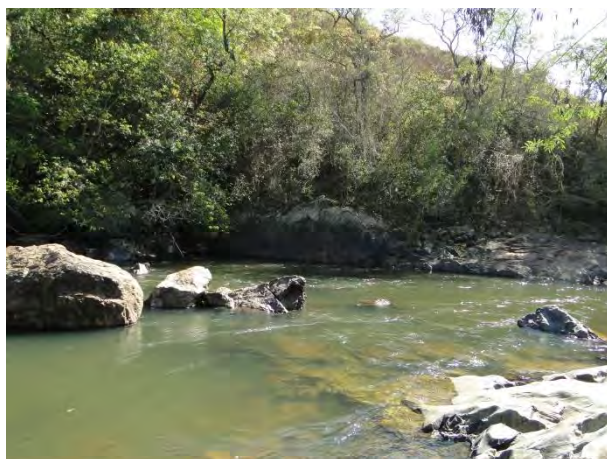


Foto 5 – Ponto P05 - Rio Jaguari, no Corpo Principal do Futuro Reservatório, a Jusante do Córrego Entre-Montes. (Foto: 03/10/2019)



Foto 6 – Ponto P06 - Rio Jaguari, na Cidade de Pedreira, no Local de Captação de Água para Abastecimento. (Foto: 03/10/2019)



Foto 7 – Ponto P07 - Afluente do Rio Jaguari, Parcialmente Represado por uma Barragem Particular. (Foto: 04/10/2019)



Foto 8 – Sonda Multiparâmetros Utilizada para Medições “in situ” (Foto: 04/10/2019)

Na sétima (7ª) campanha, objeto do presente relatório, realizada no período de transição seco/chuvoso (agosto/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 se mantiveram em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, porém a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO ultrapassou o limite na represa particular (P07) que se caracteriza como um ambiente

lêntico. 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 (agosto/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 agosto 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 todos os pontos monitorados foram classificados Bons na última campanha (agosto/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 = 71). 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 ausência de toxicidade crônica em relação ao controle de laboratório em todos os pontos do rio Jaguari e em seus afluentes monitorados na última campanha. O 7º Relatório da Campanha de

Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos da Barragem Pedreira, é apresentado na íntegra no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.02-PMQASS**.

4.3.3 Evolução dos Principais Indicadores

Até o momento foram realizadas sete campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira: a primeira e a segunda efetuada na etapa prévia à implantação do empreendimento (abril/2018 e outubro/2018), e a terceira (fevereiro/2019), quarta (abril/2019), quinta (junho/2019) sexta (agosto/2019) e sétima (outubro/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 não conformes foram apenas a cor verdadeira, na primeira campanha (abril/2018); a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, na primeira e na sétima campanha (outubro/2019); o fósforo total, na primeira, na segunda (outubro/2018) e na terceira campanha (fevereiro/2019); o manganês total, na terceira campanha; o alumínio dissolvido, na quinta (junho/2019) e na sétima campanha; o oxigênio dissolvido, na quarta (abril/2019), quinta (jun/19) e sexta campanha (agosto/2019), além de coliformes termotolerantes e ferro dissolvido, na totalidade das coletas.

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

O **Quadro 5**, mostra os respectivos percentuais de não conformidade nas sete campanhas realizadas até o momento. Observe-se que 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.

No **Quadro 6**, é apresentada a evolução do Índice de Qualidade das Águas – IQA. 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, na quinta e na sétima campanha (outubro/2018, fevereiro/2019, junho/2019 e outubro/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 (**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.

.

Parâmetros	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7	
	abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19		ago/19		out/19	
	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
Físico-Químicos														
Cor Verdadeira	29%	P06/P07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	15%	P07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%	P07
Fósforo Total	29%	P04/P07	14%	P07	14%	P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	-	-	-	-	-	-	16,70%	P06	100%	P01/P05/P02/P03/P06/P04	16,70%	P04	-	-
Bacteriológicos														
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	29%	P04/P07	29%	P05 e P06	29%	P06 e P04	16,70%	P06	16,70%	P06	16,70%	P06	16,70%	P06
Metais														
Alumínio Dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	16,70%	P04	-	-	16,70%	P03
Ferro Dissolvido	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	50%	P01/P02/P04	71%	P01/P05/P03/P04/P07
Manganês Total	-	-	-	-	14%	P07	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecotoxicológico														
Toxicidade Crônica (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	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 7ª (Abr/18 a Out/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	-	-
C6	ago/19	Seco	Implantação	71	Bom	76	Bom	72	Bom	62	Bom	60	Bom	66	Bom	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	71	Bom	72	Bom	67	Bom	70	Bom	53	Bom	69	Bom	71	Bom

(-) Análise não realizada.

Quadro 6 – Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1ª a 7ªC (Abr/18 a Out/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
C6	ago/19	Seco	Implantação	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	71	Bom

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

Campanhas	Período	Etapa do empreendimento	IET/Classificação														
			Rio Jaguari											Córrego Entre-Montes		Afluentes 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	-	-
C6	ago/19	Seco	Implantação	49	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	48	Oligotrófico	48	Oligotrófico	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	48	Oligotrófico	49	Oligotrófico	55	Mesotrófico	48	Oligotrófico	48	Oligotrófico	56	Mesotrófico	54	Mesotrófico

(-) Análise não realizada

Quadro 8 – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1ª a 7ªC (Abr/18 a Out/19).

Os resultados mais elevados para esse índice foram obtidos na primeira campanha (abril/2018), na qual o IET foi baseado apenas na concentração de fósforo total. Nas amostragens seguintes (outubro/2018 a outubro/2019), esse indicador foi baseado na concentração de fósforo total e de clorofila-a, sendo a menor trofia verificada em outubro de 2018, abril e agosto 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 de forma relevante os corpos hídricos em análise. Observa-se também que não foi verificado um padrão claro de distinção 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.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

As campanhas de amostragem são bimestrais, conforme cronograma. Desta forma está previsto para o 4º quadrimestre as seguintes atividades:

- Janeiro/2020, a realização do 8ª Campanha de Amostragem;
- Fevereiro/2020, a realização da 9ª Campanha de Amostragem e a apresentação do 8º relatório de Monitoramento referente à 8ª Campanha de Amostragem;
- Março/2020 a apresentação do 9º relatório de Monitoramento referente à 9ª Campanha de Amostragem;
- Abril/2020, a realização da 10ª 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.

Notas:

- (1) A campanha de monitoramento estava prevista para a segunda quinzena de dezembro de 2019, entretanto, houve a necessidade de reprogramação, pois no período previsto as condições meteorológicas não permitiram as campanhas de amostragem em campo sendo, então, reprogramadas para a primeira quinzena de janeiro/2020, dentro do período das chuvas sem prejuízo para o monitoramento.

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 (1)		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase												
Relatório Mensal	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
Relatório Quadrimestral					PREVISTO				PREVISTO			

Quadro 9 – Cronograma das atividades – Ano 1.

Início da Obra

Início das atividades de desvio do rio






Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/19	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Campanhas de Monitoramento na fase de obras - 1ª fase (1)		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase												
Relatório Mensal	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
Relatório Quadrimestral	PREVISTO				PREVISTO				PREVISTO			

Quadro 10 – Cronograma das atividades – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Campanhas de Monitoramento na fase de obras - 1ª fase (1)		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO		PREVISTO				
Campanhas de Monitoramento na fase de enchimento e posterior - 2ª fase										PREVISTO		PREVISTO
Relatório Mensal (1)	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
Relatório Quadrimestral (1)	PREVISTO				PREVISTO				PREVISTO			

Quadro 11 – Cronograma das atividades – Ano 3.

Início do enchimento do reservatório.

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.01-PMQASS.

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.02-PMQASS.



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.01-PMQASS.

6º 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.....	57
6.	Considerações Finais.....	64
7.	Equipe Técnica.....	66
8.	Cronograma de Atividades.....	67
9.	Referências Bibliográficas.....	68
10.	Anexos.....	71
	Anexo I – Relatórios de Ensaio da Qualidade das Águas Superficiais.....	72
	Anexo II – Medição de Vazão.....	73

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na sexta campanha (6ªC) 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 13 e 14 de agosto 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 que a segunda amostragem (2ªC) ocorreu entre os dias 01 e 04 de outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, durante o início das obras civis. A partir da terceira campanha (3ªC), realizada entre os dias 07 e 08 de fevereiro de 2019, no período chuvoso, as amostragens acompanharam a implantação da Barragem Pedreira, abrangendo 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	Transição chuvoso/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
6ªC	13 e 14/08/2019	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 Jundiá – PCJ, incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de

estiagem, pois reduzirá 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, formador do rio 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 represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. O rio Jaguari conta com duas Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, uma delas situada imediatamente a montante do futuro reservatório (PCH do Jaguari) e a outra (PCH do Macaco Branco), localizada nas proximidades do córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do Jaguari, na área prevista para o reservatório de Pedreira.

No seu baixo curso, o rio Jaguari recebe o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e prossegue até o encontro com o rio Atibaia, no município de Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos deste programa (item 2), o referencial metodológico (item 3), os resultados obtidos da sexta campanha (item 4), um resumo comparativo dos dados com as amostragens anteriores (item 5), as considerações finais (item 6), 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 do 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 lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, 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 implantação, 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 de fósforo total 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 de 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. 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 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 no lago artificial, mais próxima ao local de medição de vazão.

Cabe salientar que o ponto P07 (barragem particular) não foi amostrado na quinta campanha (junho/2019), tampouco na campanha atual (agosto/2019), devido a questões de permissão de acesso da equipe de coleta à respectiva propriedade.

O **Quadro 3.1-1** apresenta os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, com suas respectivas localizações, coordenadas de montante para jusante no sistema hídrico. Na **Figura 3.1-1** consta a localização do canteiro das obras e dos pontos de amostragem.

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	7.476.713	305.544
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.044	304.881
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.665	304.693
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.347	304.394
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.534	305.215
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.762	304.954
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.

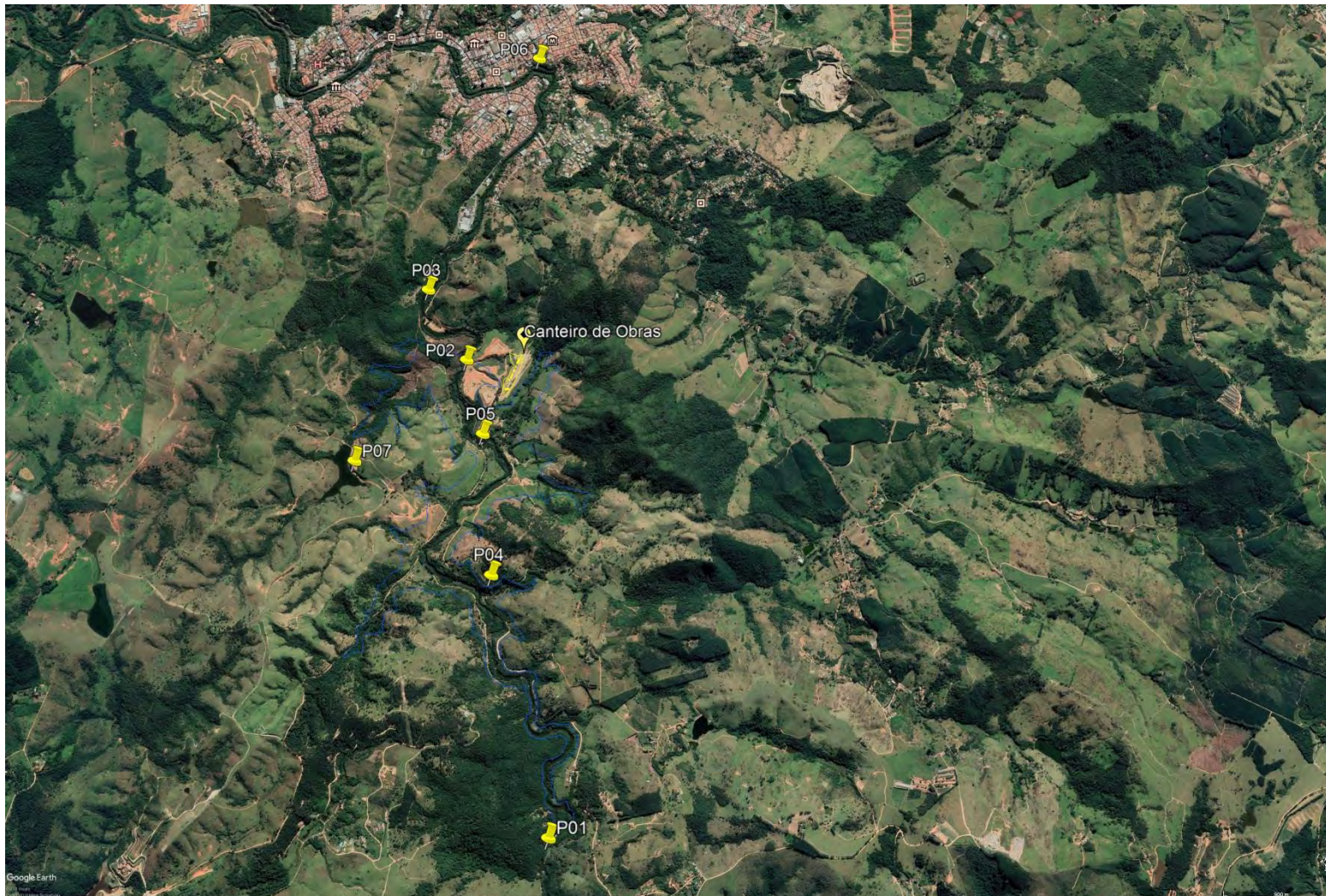


Figura 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

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. 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, foram realizadas análises físico-químicas, biológicas e bacteriológicas, incluindo metais e semimetais e compostos orgânicos, 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. 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 - 6ªC (Agosto/19).

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
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
Fósforo Total	mg/L	0,005	SMWW Método 3125 B

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
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 (<i>E. coli</i>)	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			
Fenóis Totais	µg/L	0,1	EPA 8270 D:2014

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	ISO 16265: 2009
Trihalometanos Totais [#]	mg/L	0,004	EPA 8260 C: 2006

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), 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** e **3.2.1-2** 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 e 3.2.1-2. Sonda multiparâmetros utilizada para medições “in situ” e armazenamento de amostra, respectivamente.

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 aos 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 é aplicado 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 total, manganês total, alumínio total, cobre total e zinco total), além de compostos tóxicos (potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio total, chumbo total, cromo total, mercúrio total e níquel total).

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**. Em complemento, foram consultadas 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

A estimativa de cargas de fósforo afluentes ao futuro reservatório, expressas em kgP/dia, foram estimadas por meio da multiplicação dos valores de vazão e de fósforo total, através da seguinte fórmula:

$$\text{Carga de fósforo total (kgP/dia)} = \text{Concentração de P (mg/L)} \times \text{vazão (m}^3/\text{s)} \times 86,4$$

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** é apresentado o detalhamento das medições realizadas e os resultados correspondentes.

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 sexta campanha, realizada em agosto 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 17,2°C (P01) e 30,5°C (P06) e a temperatura da água entre 17,2°C (P01) e 21,3°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 – 6ªC (Agosto/19).

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
	P01	P05	P02	P03	P06	P04
Data da Coleta	14/08/2019	13/08/2019	13/08/2019	13/08/2019	13/08/2019	13/08/2019
Hora da Coleta	08:15	11:45	13:00	12:35	14:35	11:00
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mata Ciliar	Total	Parcial	Ausente	Parcial	Parcial	Parcial
Temperatura do Ar (°C)	17,2	28,2	29,1	28,8	30,5	26,5
Temperatura da Água (°C)	17,20	21,2	21,3	20,3	20,9	19,0
Largura Aproximada (m)	15	10	10	12	16	2
Profundidade (m)	1,2	1,0	0,2	0,3	1,2	0,2
Transparência (m)	Total	Total	Total	Total	1	Total
Velocidade de Corrente (m/s)	0,5	0,8	0,3	0,5	0,2	0,1

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)**

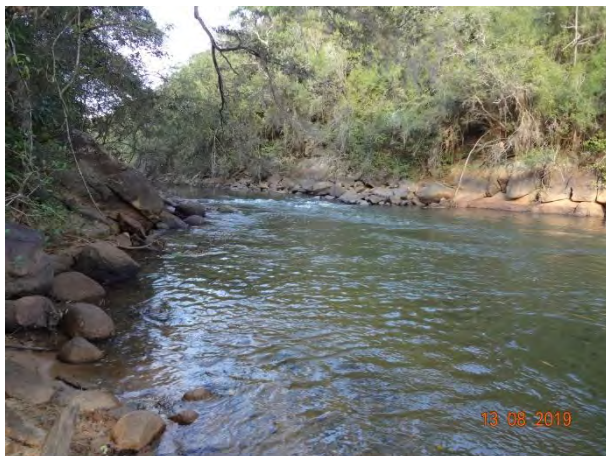
Este rio foi amostrado em cinco pontos estrategicamente distribuídos de montante para jusante: no trecho entre a PCH do Jaguari e o futuro reservatório Pedreira (P01); no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05); próximo à futura barragem (P02); a jusante do futuro reservatório (P03); e no ponto de captação de 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. Contudo, entre os pontos P05 e P02 são observados trechos onde a vegetação foi suprimida em função das obras para implantação do reservatório e do canteiro de obras do empreendimento, alocado margem direita do rio Jaguari. Em ambas as margens do rio Jaguari, principalmente nas proximidades do ponto P02, são verificados taludes com solo exposto (**Fotos 4.1-11 a 4.1-12**).

A largura estimada nos pontos amostrados no rio Jaguari variou entre 10 m (P05 e P02) e 16 m (P06). 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 0,2 e 0,3 m, respectivamente, e transparência total. Nos demais pontos, a profundidade foi equivalente a 1,2 m (P01), 1,0 m (P05) e 1,2 m (P06), com transparência total nos pontos P01, P05, P02 e P03 e de 1 m no ponto P06.

No curso do rio Jaguari há inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas. A velocidade de corrente deste corpo hídrico, na última campanha, oscilou entre 0,2 m/s (P06) e 0,8 m/s (P05).



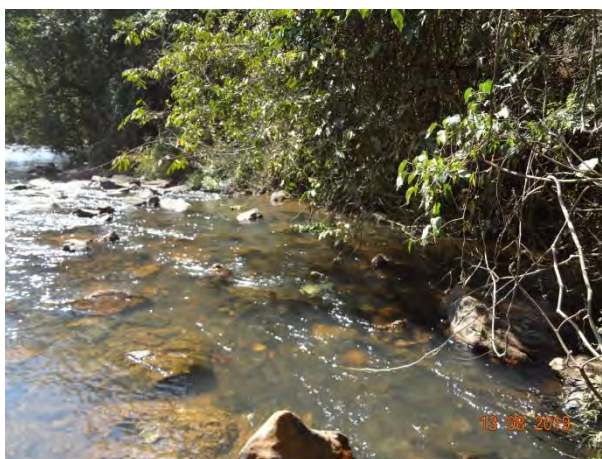
Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 - Rio Jaguari, a montante do futuro reservatório, com destaque para a mata ciliar preservada.



Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P05 - Rio Jaguari, no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P04).



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.

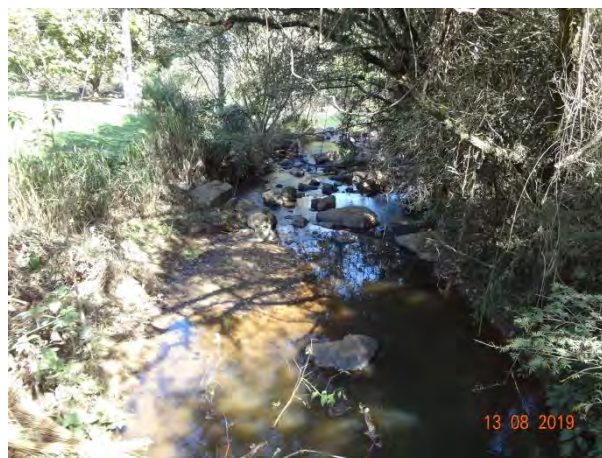
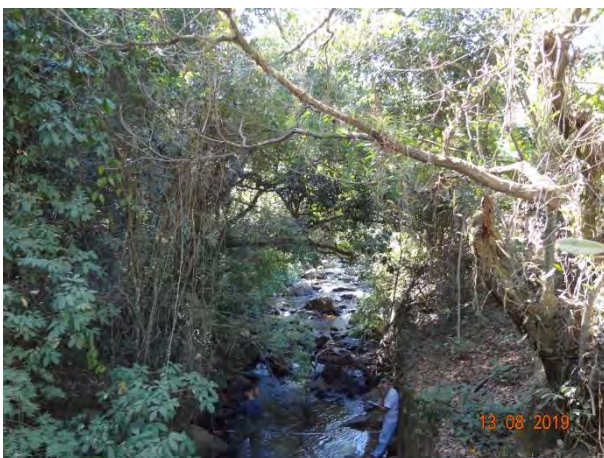


Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Vista de taludes com solo exposto nas proximidades do ponto P02.

— **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 0,2 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 sexta campanha de amostragem do projeto da Barragem Pedreira (agosto/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 – 6ªC (Agosto/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	-	24,5	29,4	32,6	23,9	34,6	41,4
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	-	-	-	-	-	2,9	-
Cianeto	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	< 0,01	-
Cloreto	mg/L	0,5	250	11	11,4	10,3	10,3	10,3	2,15
Condutividade*	µS/cm	1	-	233	109	113	107	122	70
Cor Verdadeira	CU	5	75	11,4	17,6	19,1	17,3	13,2	20,8
DBO	mg/L	3	5	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
DQO	mg/L	5	-	7,7	7,1	6,5	6,1	7,1	8,3
Dureza Total	mg/L	5	-	19,9	17,7	17,3	18,5	19,1	15
Fluoreto	mg/L	0,05	1,4	0,14	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,1	0,0169	0,0309	0,0477	0,0192	0,0103	0,00124
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	10	2,01	2,08	2,1	2,09	2,04	0,24
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	-	0,45	0,45	0,49	0,44	0,61	0,65
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	-	0,45	0,45	0,49	0,44	0,61	0,65
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,5/1,0/2,0/3,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Total	mg/L		-	2,46	2,53	2,59	2,53	2,65	0,89

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Óleos e Graxas	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Óleos e Graxas Visíveis	-	---	Virtualmente Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Oxigênio Dissolvido*	mg/L	0,1	>5	5,1	6,1	5,1	6	5,7	4,8
pH*		2 a 13	6,0 - 9,0	7,15	7,79	7,82	7,04	7,39	6,64
Potássio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	3,7	-
Potencial Redox*	mV	---	-	48,9	28,5	41,1	47,7	34,8	67,2
Salinidade*	‰	0,1	-	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sódio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	9,9	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	500	73	77	93	79	83	46
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sólidos Totais	mg/L		-	73	77	93	79	83	46
Sulfato Total	mg/L	0,5	250	4,97	5,53	5,36	5,18	5,36	0,69
Temperatura*	°C	01 a 50	-	17,2	21,2	21,3	20,3	20,9	19
Turbidez*	UNT	0,1	100	3,55	2,31	2,42	2,29	2,39	5,63
Transparência*	cm	---	-	120	100	20	30	100	30
Biológicos e Bacteriológicos									
Clorofila A	µg/L	1	30	1,03	< 1	1,03	< 1	< 1	3,42
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	1000	115	108	120	184	11.120	687
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	-	1414	14500	9870	3050	81.640	24810
Metais e Semimetais									

Parâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes
				P01	P05	P02	P03	P06	P04
Alumínio Total	mg/L	0,005	-	-	-	-	-	0,136	-
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,1	< 0,001	< 0,001	0,0289	< 0,001	0,0406	0,0249
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	-	-	-	-	0,0417	-
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	-	-	-	-	-	< 0,001	-
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,009	< 0,001	< 0,001	0,00115	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Total	mg/L	0,001	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ferro Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	0,492	-
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,3	0,301	0,294	0,304	0,165	0,224	0,608
Manganês Total	mg/L	0,001	0,1	0,0223	0,0104	0,0149	0,00955	0,0103	0,024
Mercurio 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	0,00288	0,00199	< 0,001	< 0,001	0,00143	0,00116
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, são descritos os resultados das principais variáveis analisadas na rede amostral 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 são inferiores ao limite de quantificação do método analítico, na maioria ou na totalidade dos pontos amostrados. Para os gráficos apresentados, a ausência de barras indica 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 das obras civis 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 sexta campanha (agosto/2019), no período seco, se mantiveram entre 23,9 mg/L (P03) e 34,6 mg/L (P06) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), a concentração de alcalinidade foi de 41,4 mg/L, conforme no **Gráfico 4.2-1**.

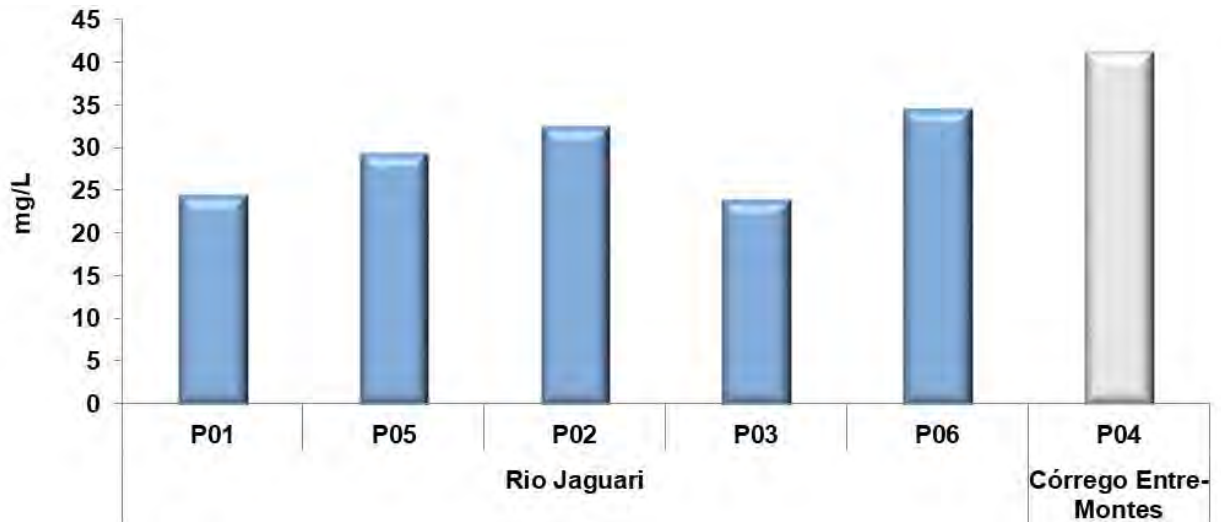


Gráfico 4.2-1 – Alcalinidade Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— **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, com resultados inferiores ao limite de quantificação do método analítico (<0,001 mg/L) no córrego Entre-Montes (P04) e ao longo do rio Jaguari, exceto no ponto P03, situado no rio Jaguari, no qual apresentou o valor de 0,001 mg/L (**Gráfico 4.2-2**).

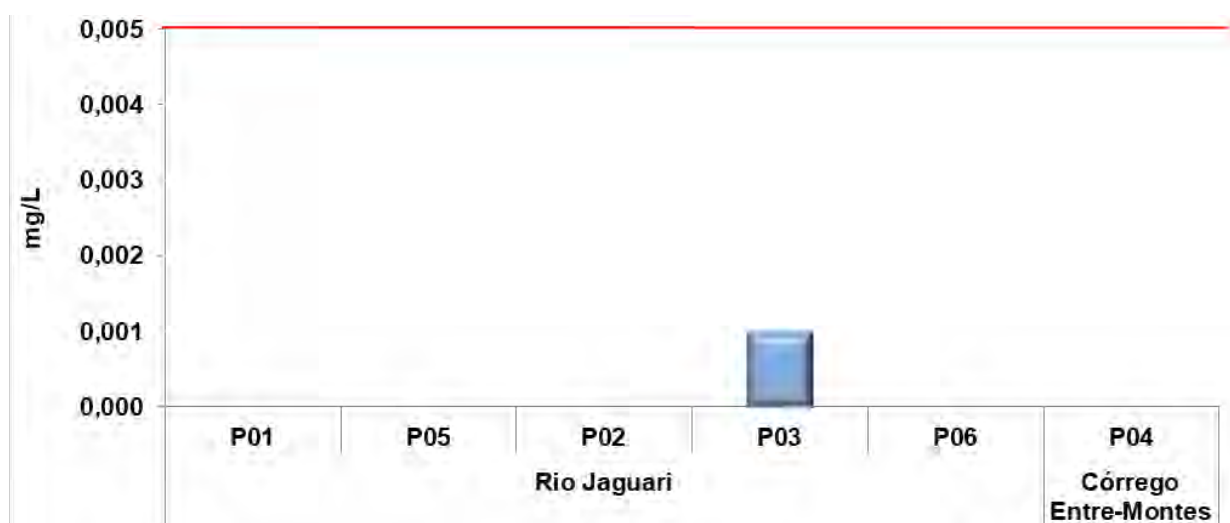


Gráfico 4.2-2 – Cianeto Livre nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

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 sexta campanha, sobretudo no córrego Entre-Montes (P04), com 2,15 mg/L. Ao longo do curso do rio Jaguari, a concentração mínima de cloreto foi de 10,3 mg/L nos pontos P02, P03 e P06 (P01), e a máxima de 11,4 mg/L, no ponto P05, permanecendo inferior ao limite estipulado pela legislação (**Gráfico 4.2-3**).



Gráfico 4.2-3 – Cloreto Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/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

$\mu\text{S/cm}$ 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 sexta campanha, efetuada no período seco (agosto/2019), os valores de condutividade ao longo do rio Jaguari oscilaram entre 107 $\mu\text{S/cm}$ (P03) e 233 $\mu\text{S/cm}$ (P01), sinalizando alteração pontual no trecho a montante do futuro reservatório. No córrego Entre-Montes (P04), registrou-se um valor menor, de 70 $\mu\text{S/cm}$ (**Gráfico 4.2-4**).

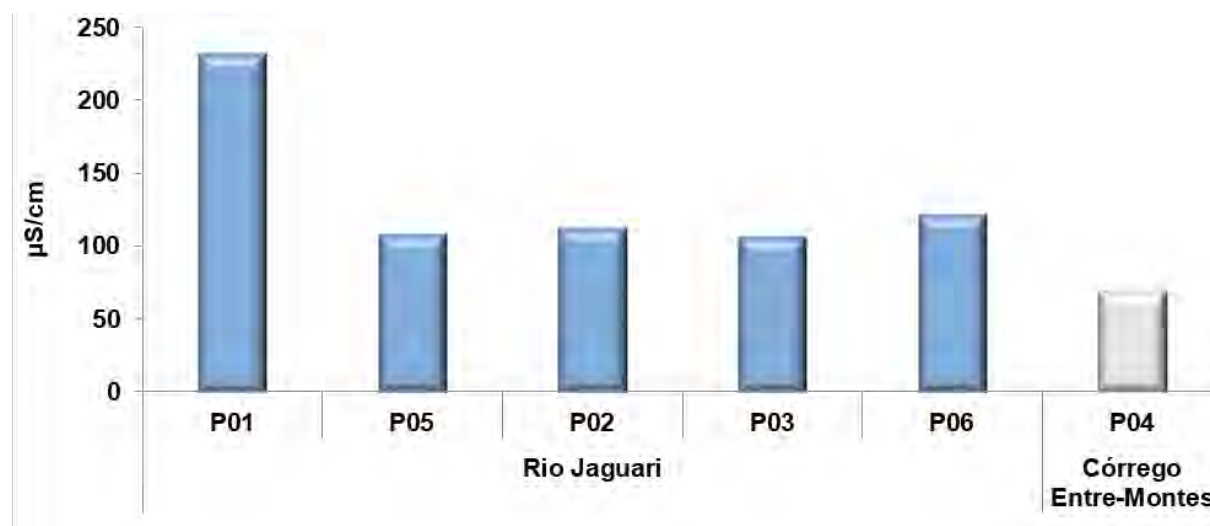


Gráfico 4.2-4 - Condutividade Elétrica nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— Cor Verdadeira

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

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

Na rede amostral da Barragem Pedreira, os índices de cor verdadeira, nesta sexta 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 20,8 mg Pt/L, no córrego Entre-Montes (P02) (**Gráfico 4.2-5**). No rio Jaguari, a cor foi mais elevada no trecho mais próximo ao canteiro de obras (P02, com 19,1 mg Pt/L), porém atendendo ao limite da legislação.

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 - 6C (Ago/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 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.

Na campanha realizada em agosto 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 sexta campanha, oscilaram entre 6,1 mg/L no ponto P03 e 8,3 mg/L no córrego Entre-Montes (P04) (**Gráfico 4.2-6**).

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.

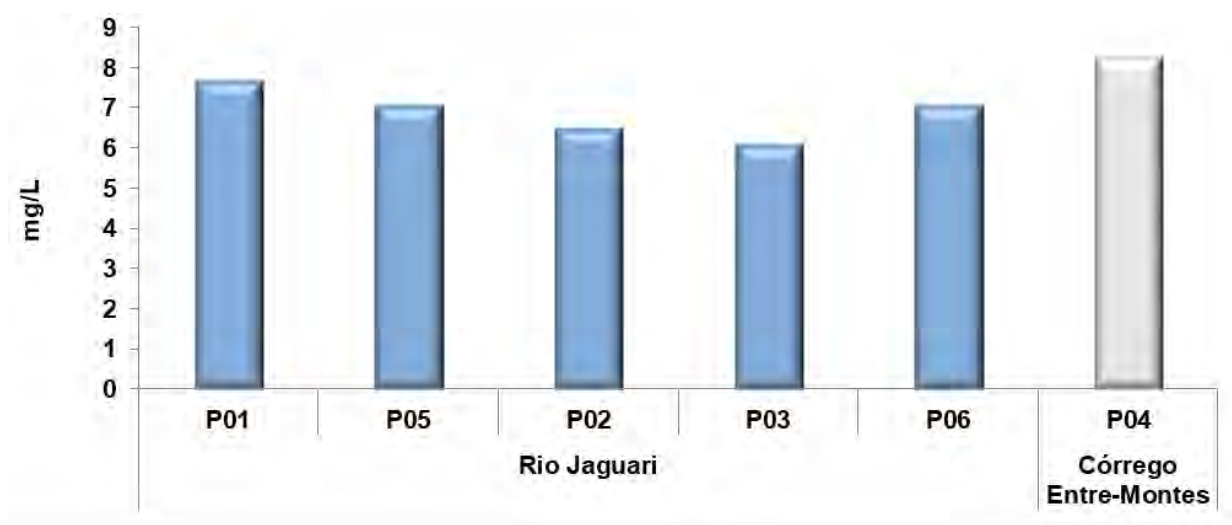


Gráfico 4.2-6 - Demanda Química de Oxigênio - DQO nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

- 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 sexta campanha, realizada em agosto de 2019, os valores de dureza oscilaram entre 17,3 mg/L (P02) e 19,9 mg/L (P01) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), computou-se resultado similar, com 15 mg/L (**Gráfico 4.2-7**).

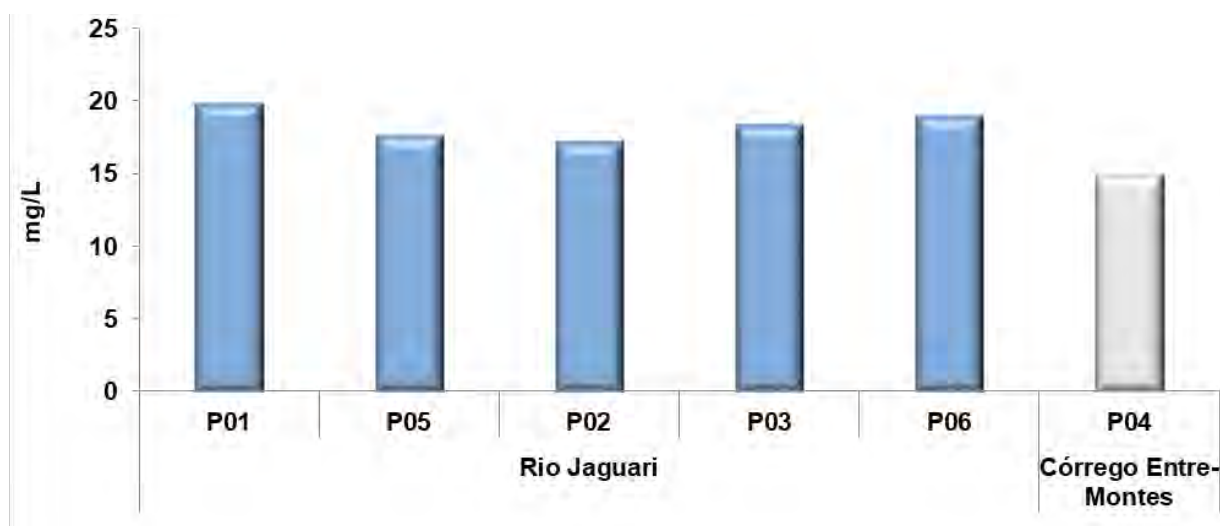


Gráfico 4.2-7- Dureza Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— **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 sexta campanha se mantiveram em consonância com o padrão legal, assim como observado nas amostragens anteriores. Os valores de fluoreto total variaram entre 0,09 mg/L nos pontos P05, P02, P03 e P06 e 0,14 mg/L (P01, no rio Jaquari). No córrego Entre-Montes (P04), computou-se resultado similar, com 0,08 mg/L (**Gráfico 4.2-8**).

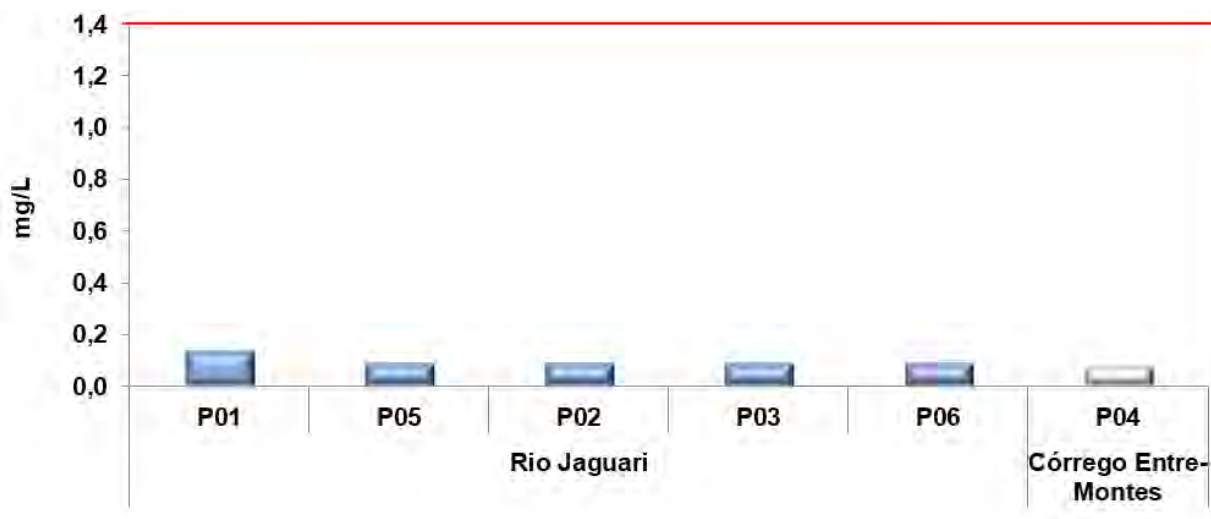


Gráfico 4.2-8 – Fluoreto Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 se apresenta 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 sexta campanha, realizada na etapa de implantação, em agosto de 2019, foram detectadas concentrações de fósforo total em conformidade com a legislação no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, atingindo máximo de 0,0477 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 lânticos, 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 - 6°C (Ago/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 (agosto/2019), foi de 0,008 kg P/dia. Na série de campanhas realizadas a carga de fósforo total variou entre 0,35 kgP/dia (Campanha 4) e 1,82 kgP/dia (Campanha 3). A redução no valor de carga de fósforo verificada na presente campanha, realizada no período seco, é consequência de uma menor vazão do corpo d'água e de uma baixa concentração de fósforo total verificada nas águas desse córrego.

Quadro 4.2-2. Resultado da Carga de Fósforo no Córrego Entre-Montes (P04) – Barragem Pedreira – 6°C (Agosto/19).

Curso d'Água/ Ponto	Córrego Entre-Montes
	P04
Concentração de Fósforo Total (mg/L)	0,00124
Vazão (m³/s)	0,072
Carga de Fósforo Total (kg P/dia)	0,008

— 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 sexta campanha (agosto/2019), os teores de nitrato no rio Jaguari oscilaram entre 2,01 mg/L (P01 e P02) e 2,1 mg/L (P02), enquanto que no córrego Entre-Montes (P04) foi registrado o mais baixo teor (0,24 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, abril /2019 e junho/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.

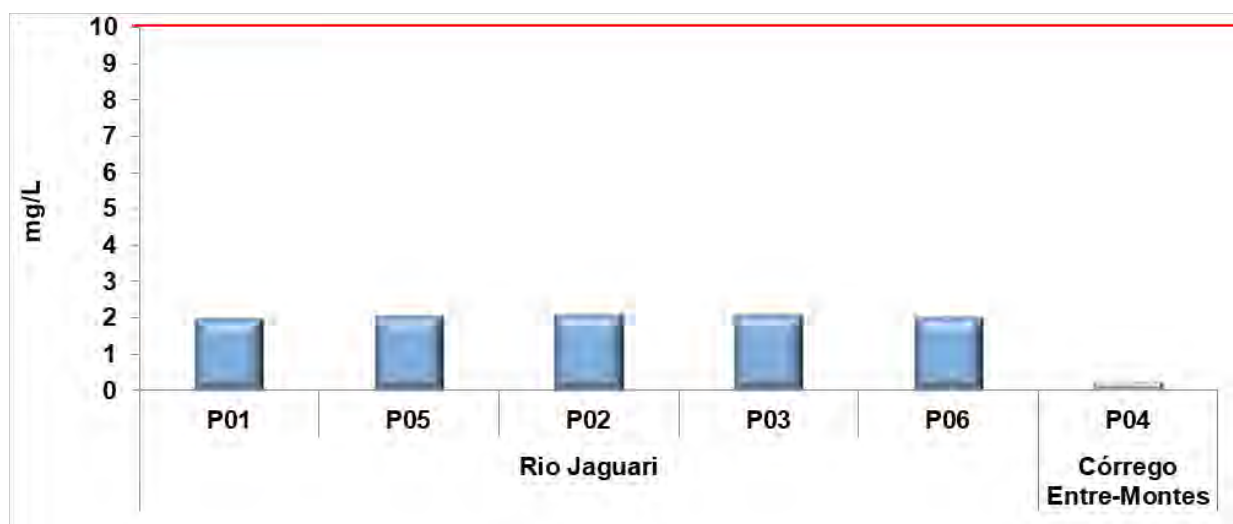


Gráfico 4.2-10 - Nitrato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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

Na sexta 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, estando, pois, em conformidade com o padrão da Resolução CONAMA 357/05.

Para nitrogênio amoniacal, a totalidade das amostras obtidas na sexta campanha mantiveram resultados inferiores ao limite de quantificação (0,1 mg/L). No monitoramento conduzido pela CETESB nesse rio, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), obtiveram-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 0,44 mg/L, no ponto P03 e 0,61 mg/L, em P06, ambos situados no rio Jaguari, a jusante do futuro eixo e na captação do SAAE na cidade de Pedreira, respectivamente (**Gráfico 4.2-11**).

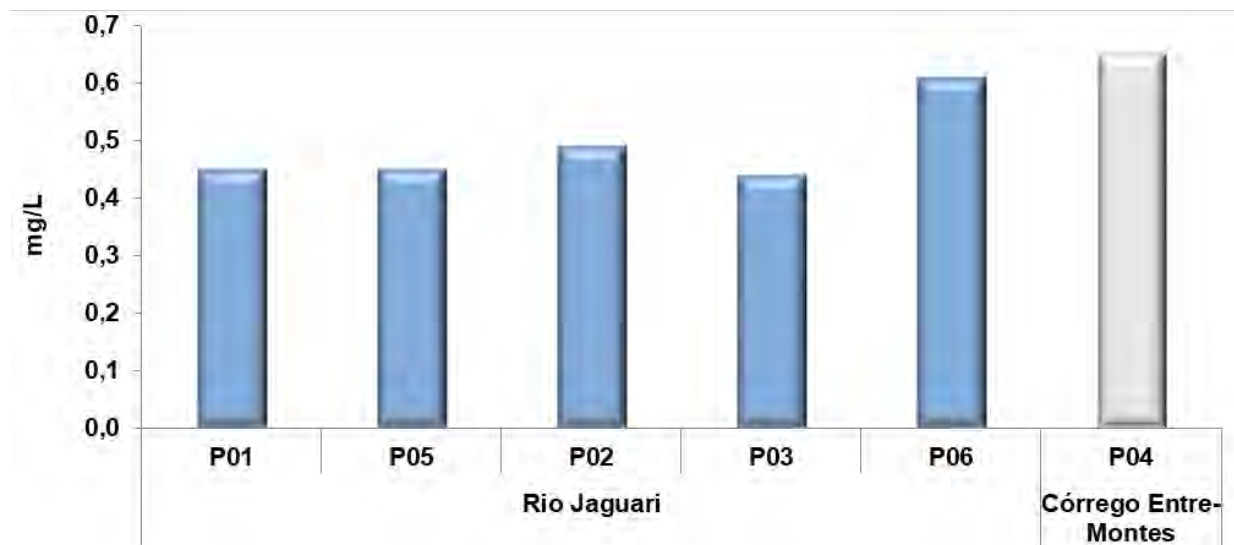


Gráfico 4.2-11 - Nitrogênio Orgânico nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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.

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 sexta campanha (agosto/2019), os valores de nitrogênio total se mantiveram entre 2,46 mg/L (P01, a montante do futuro reservatório) a 2,65 mg/L (P06, na captação do SAAE) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), a soma total de compostos nitrogenados foi relativamente inferior, com 0,89 mg/L (**Gráfico 4.2-12**).

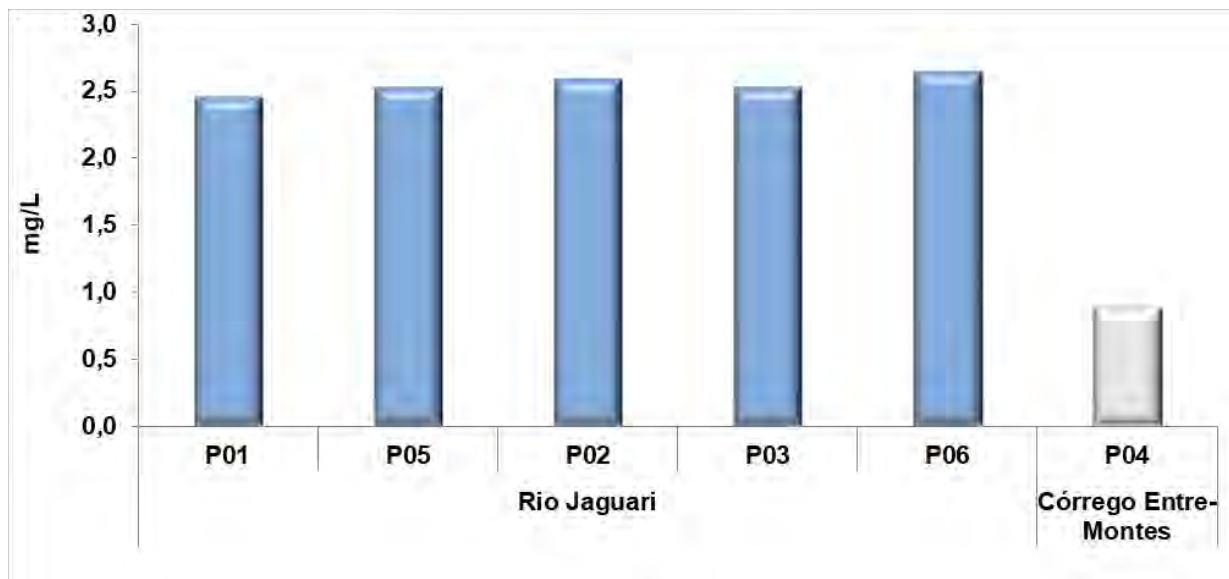


Gráfico 4.1-12 - Nitrogênio Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— 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 sexta campanha (agosto/2019), as concentrações de óleos e graxas foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 5 mg/L) na totalidade dos pontos monitorados, padrão que se repetiu em amostragens anteriores.

— 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 da Barragem Pedreira 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.

Na última amostragem (agosto/2019), os níveis de OD se mantiveram em conformidade com a legislação no rio Jaguari, variando entre 5,1 mg/L, nos pontos P01 e P02, situados respectivamente a montante do futuro reservatório e nas imediações do eixo da barragem projetada, e 6,1 mg/L no ponto P05, a jusante do córrego Entre-Montes. Neste córrego (P04), a concentração de OD em esteve ligeiramente abaixo do limite estipulado pela legislação vigente, alcançando 4,8 mg/L (**Gráfico 4.2-13**).

Esses resultados refletem uma melhoria nas condições de oxigenação dos corpos d'água em relação à campanha anterior (junho/2019), na qual todos o pontos do rio Jaguari estiveram em desconformidade com a legislação vigente, apresentando concentrações de oxigênio dissolvido inferiores a 5 mg/L. Nas campanhas bimestrais anteriores a junho de 2019, 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.

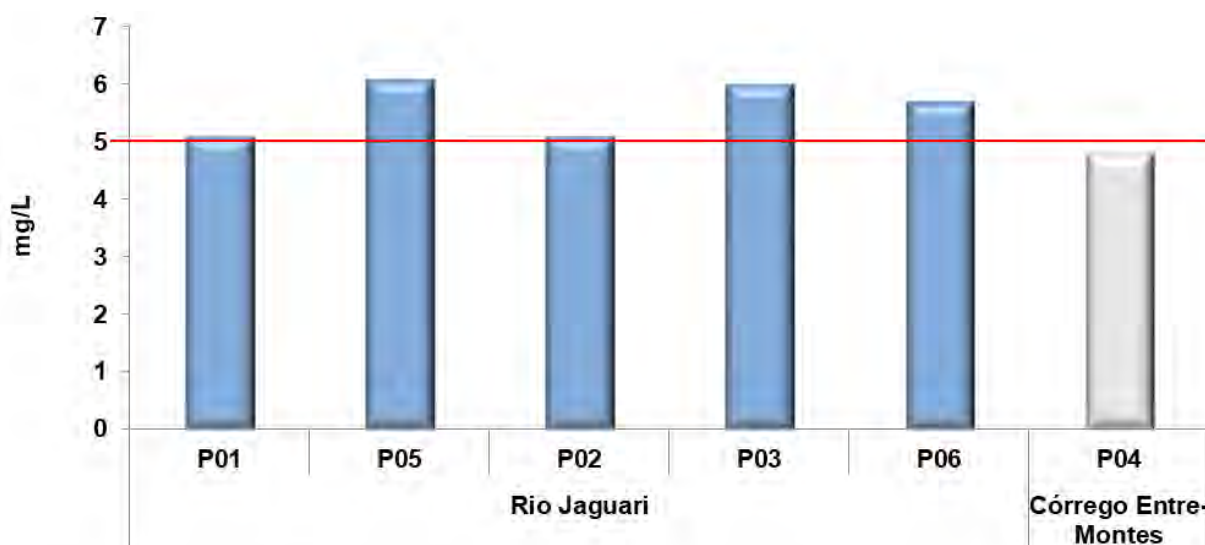


Gráfico 4.2-13 - Oxigênio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta campanha, se enquadram no intervalo citado em todas as amostras, correspondendo a um padrão similar ao observado nas amostragens anteriores (abril/2018 a junho/2019). As águas na rede de drenagem tendem a ser ligeiramente alcalinas no rio Jaguari, com pH entre 7,04 (P03) e 7,82 (P02), e ligeiramente ácida no no córrego Entre-Montes (P04), com pH de 6,64.

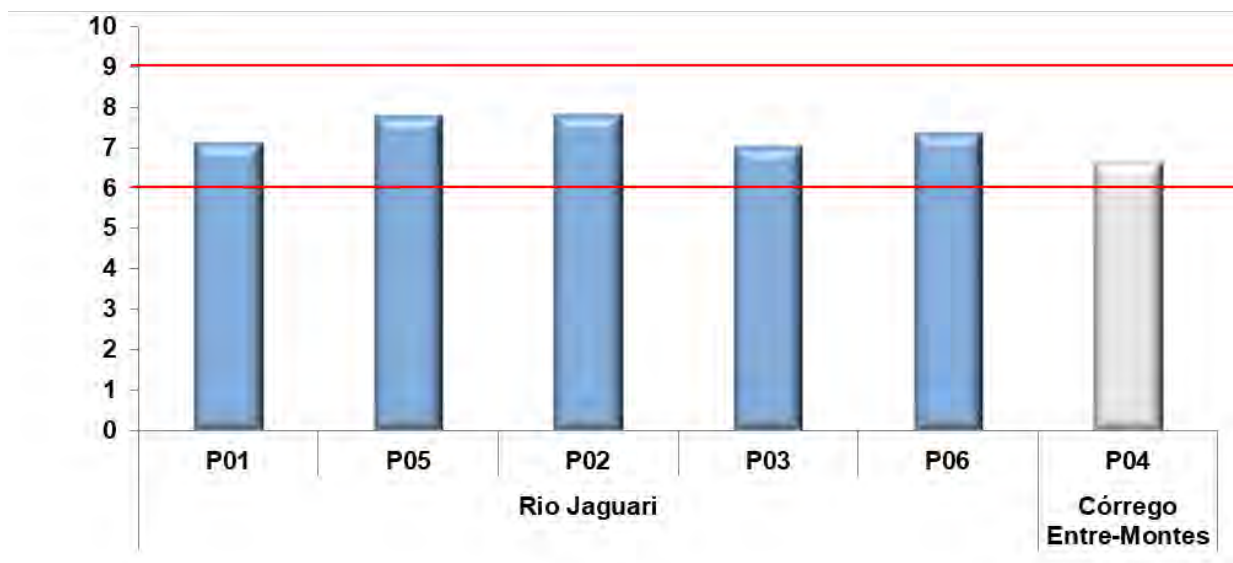


Gráfico 4.2-14 - pH nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 agosto de 2019, se mantiveram positivos em todos os pontos (**Gráfico 4.2-15**). No rio Jaguari, os resultados variaram entre 28,5 mV na área do futura represa (P05) e máximo de 48,9 mV a montante do futuro reservatório (P01). No córrego Entre-Montes (P04), obteve-se o valor de 67,2 mV.

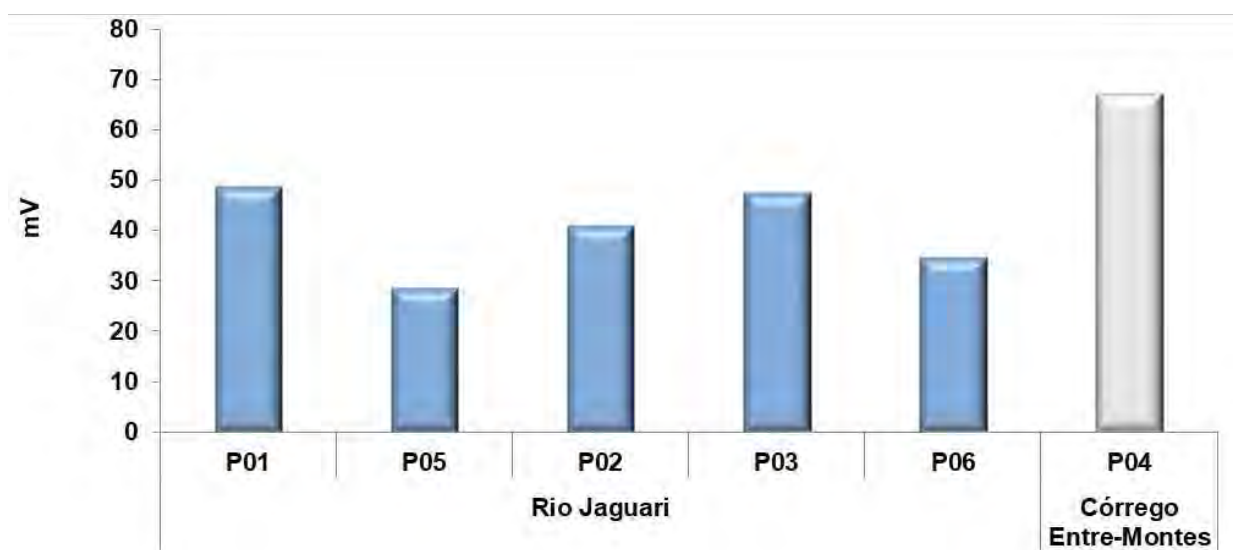


Gráfico 4.2-15 – Potencial Redox nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— 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 sexta 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 46 mg/L e 93 mg/L nos pontos P04 (córrego Entre-Montes) e P02 (rio Jaguari), respectivamente (**Gráfico 4.2-16**). A maior concentração de

sólidos no ponto P02 possivelmente se deve ao revolvimento dos solos no entorno para a instalação da Barragem Pedreira.

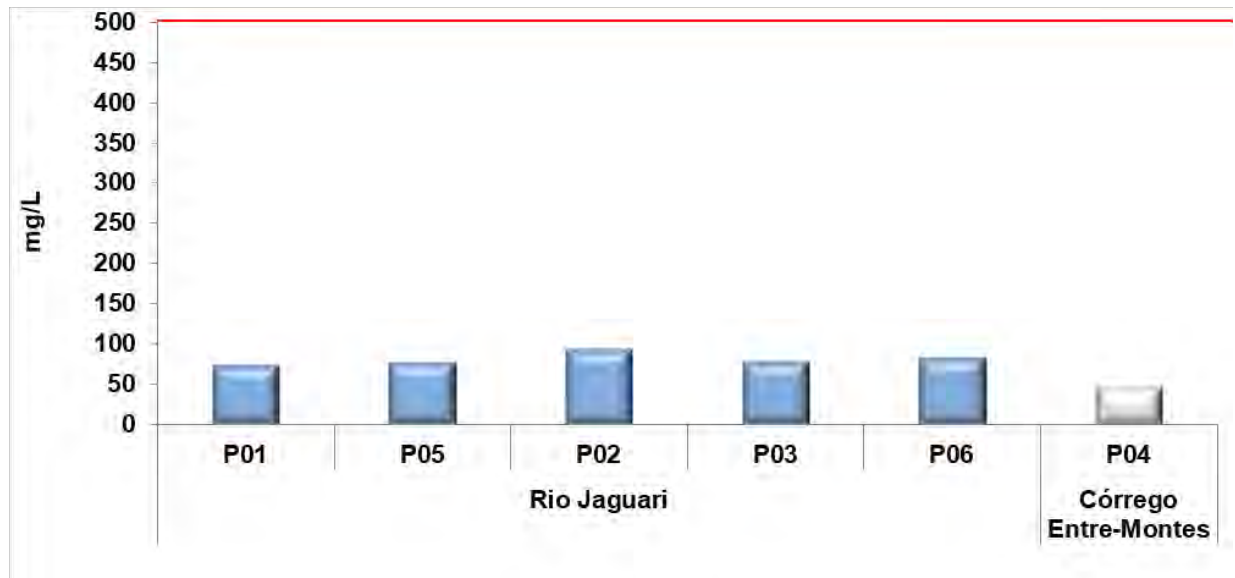


Gráfico 4.2-16 - Sólidos Dissolvidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta campanha (agosto/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 sexta campanha, no período seco, refletiram os valores de sólidos dissolvidos, com variação entre 46 mg/L (P04, córrego Entre-Montes) e 93 mg/L (P02, rio Jaguari) (**Gráfico 4.2-17**).

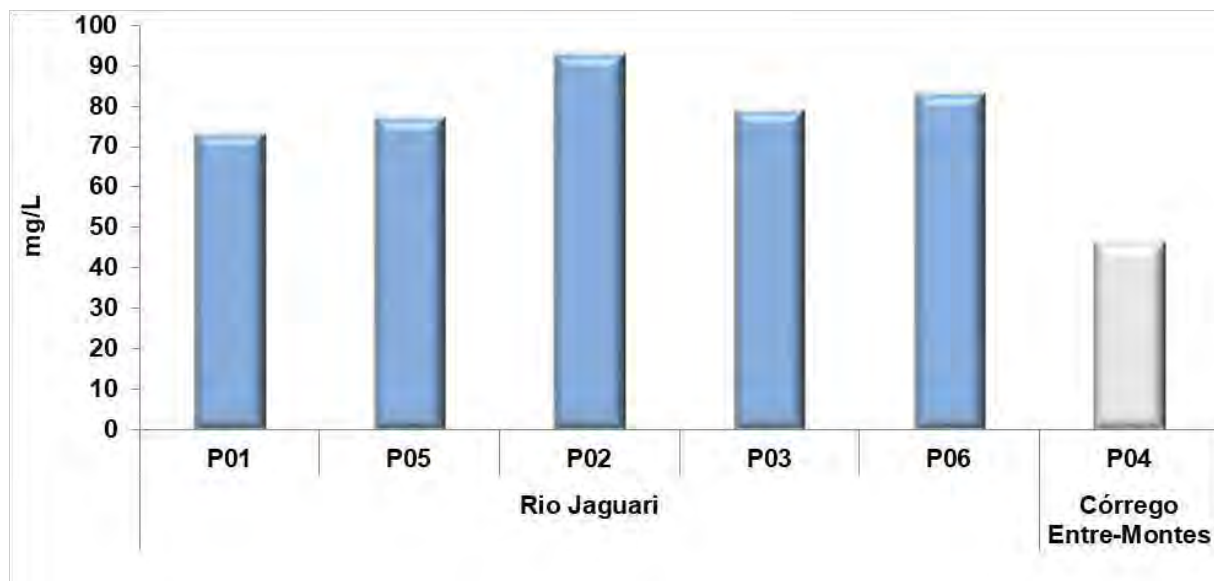


Gráfico 4.2-17 - Sólidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

— 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.

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 em agosto de 2019 demonstram reduzidas concentrações de sulfato nos sistemas aquáticos amostrados, compatíveis com o padrão legal em toda a rede amostral, atingindo o máximo de 5,53 mg/L, no ponto P05, situado no rio Jaguari (**Gráfico 4.2-18**).

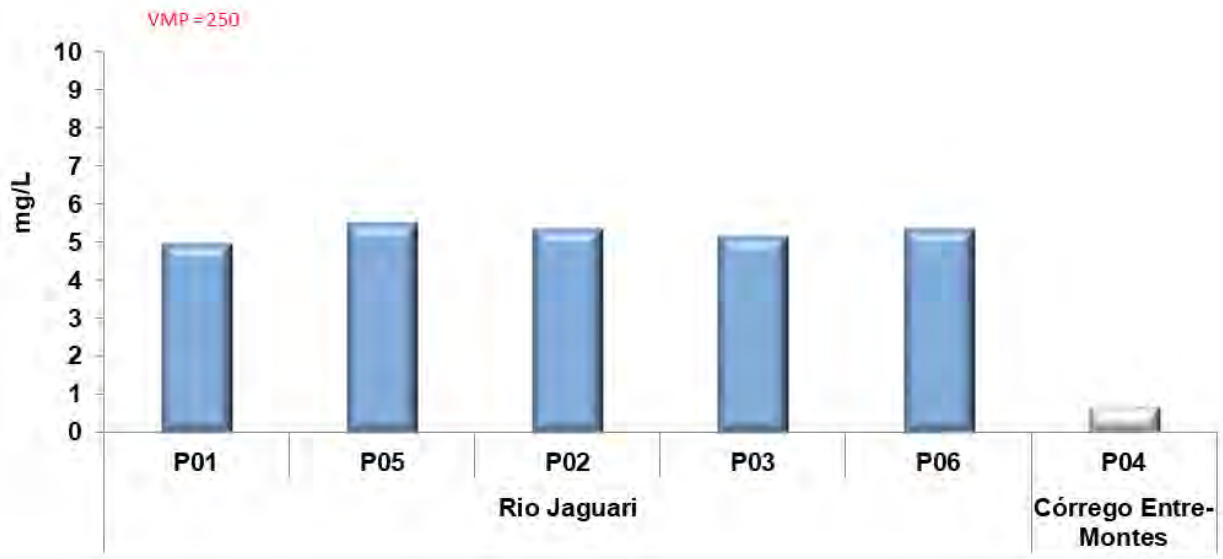


Gráfico 4.2-18 - Sulfato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 geralmente interferem na atividade fotossintética de um corpo d'água. Quando sedimentadas, as partículas podem formar bancos de lodo 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 sexta campanha (agosto/2019) se enquadraram no limite proposto pela legislação, assim como observado nas coletas anteriores. Os valores oscilaram entre 2,29 UNT em P03 (rio Jaguari) e 5,63 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.

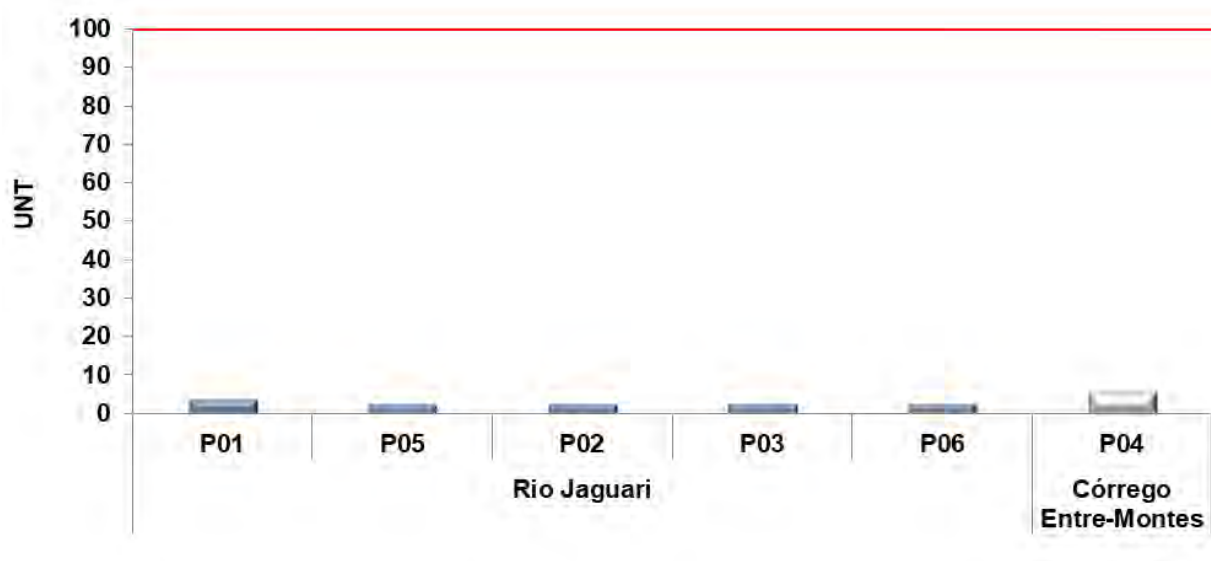


Gráfico 4.2-19 - Turbidez nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 $\mu\text{g/L}$.

Na sexta campanha (agosto/2019), os resultados desse constituinte não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 $\mu\text{g/L}$) em três pontos da malha amostral do rio Jaguari (P05, P03 e P06). Nos demais locais monitorados, os valores de clorofila-a foram de 1,03 $\mu\text{g/L}$ (P01 e P02), a montante e no corpo principal do futuro reservatório, e 3,42 $\mu\text{g/L}$ no ponto P04, localizado no córrego Entre-Montes (**Gráfico 4.2-20**). Nas amostragens anteriores, as concentrações de clorofila-a nos ambientes lóticos amostrados também permaneceram abaixo do limite instituído pela legislação.

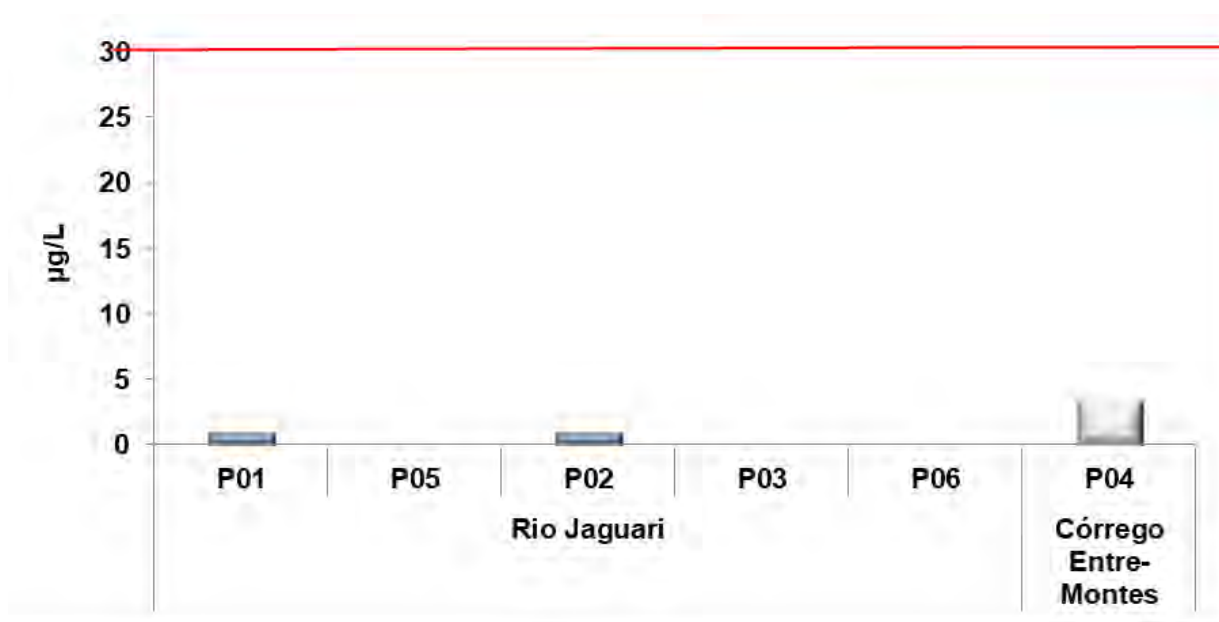


Gráfico 4.2-20 – Clorofila-a nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

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 sexta campanha (agosto/2019), 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 11.120 NMP/100mL. O maior índice de coliformes em P06 possivelmente reflete o aporte de efluentes domésticos provenientes gerados na 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 (abril/18- na transição do período chuvoso para o seco); 4.790 NMP/100mL (P05) e 9.590 NMP/100mL (P06), na segunda (outubro/18-transição do período seco/chuvoso); 16.070 NMP/100mL (P06) e 1.046 NMP/100mL (P04), na terceira (fevereiro/19 – estação

chuvosa); 10.140 NMP/100mL (P06), na quarta (abril/19) e 9.330 NMP/100mL (P06) na quinta campanha (junho/19 – período seco).

No monitoramento realizado pela CETESB (2018), a avaliação de *Escherichia coli* no ponto de captação de Pedreira (JAGR02200) nas campanhas de monitoramento realizados em 2017 (CETESB, 2018) apontam níveis acima do padrão legal em todas as amostragens.

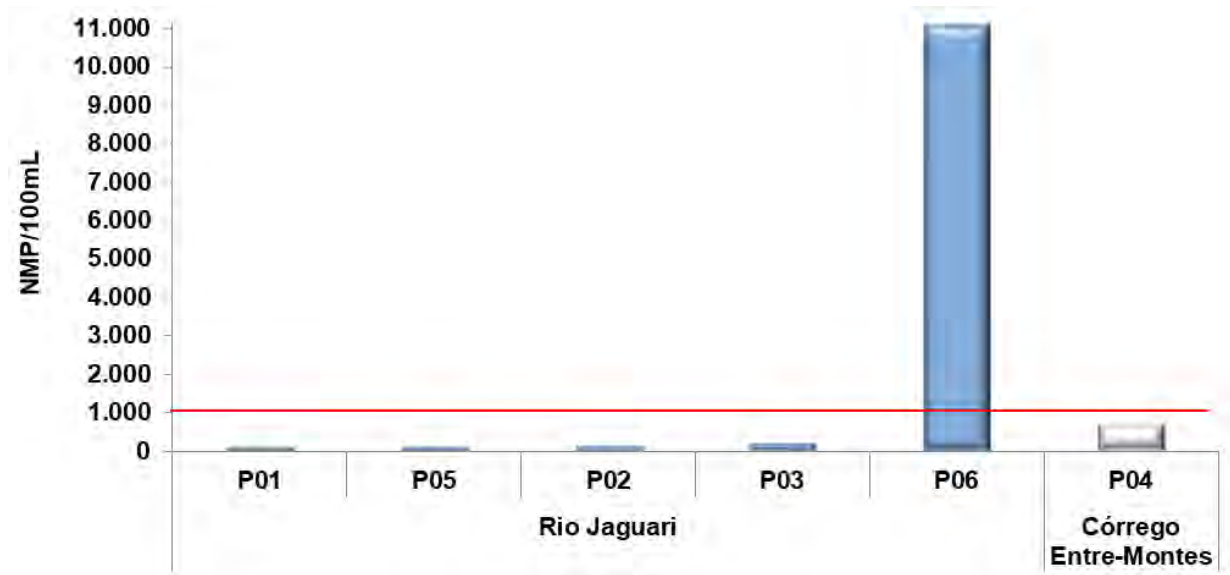


Gráfico 4.2-21- Coliformes Termotolerantes nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta campanha (agosto/2019), os índices de coliformes totais atingiram valores máximos no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), com 81.640 NMP/100mL (**Gráfico 4.2-22**).

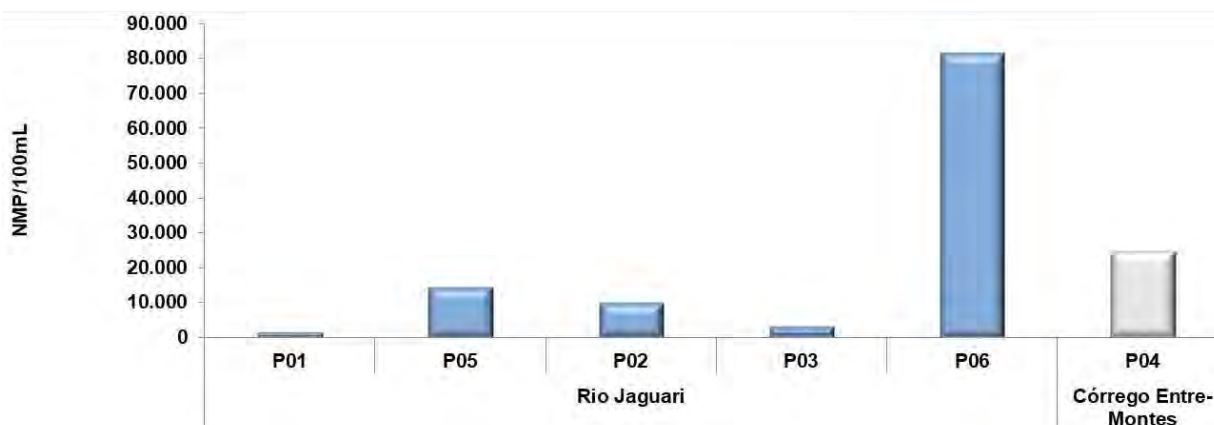


Gráfico 4.2-22 - Coliformes Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

- **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 sexta campanha, arsênio total, cádmio total, chumbo total, cobre dissolvido, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação dos respectivos métodos analíticos, estando de acordo com a Resolução CONAMA 357/05 em todos os pontos amostrais.

Os metais e semimetais alumínio dissolvido, cobre dissolvido, 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 ferro dissolvido, superior ao valor máximo permitido em três dos seis pontos 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 associados aos 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 de acordo com o padrão legal em todos os pontos avaliados na sexta campanha (agosto/2019), sendo o valor mínimo observado no ponto P04 (córrego Entre-Montes) com 0,0249 mg/L e o valor máximo no ponto P06 (captação SAEE), com 0,0406 mg/L. Nos pontos P01, P05 e P03, a concentração de alumínio dissolvido ficou abaixo do limite mínimo quantificável pelo método analítico (**Gráfico 4.2-23**).

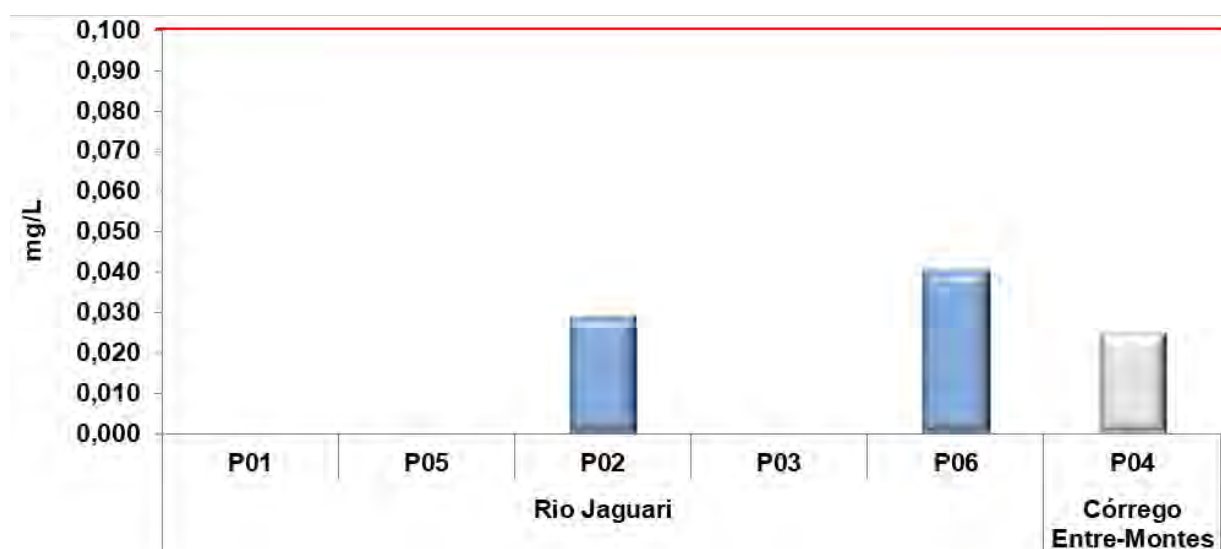


Gráfico 4.2-23 - Alumínio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta amostragem conduzida no âmbito deste monitoramento (agosto/2019), 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 do ponto P03 (a jusante do futuro reservatório), no qual foi verificada a concentração de 0,00115 mg/L (**Gráfico 4.2-24**).

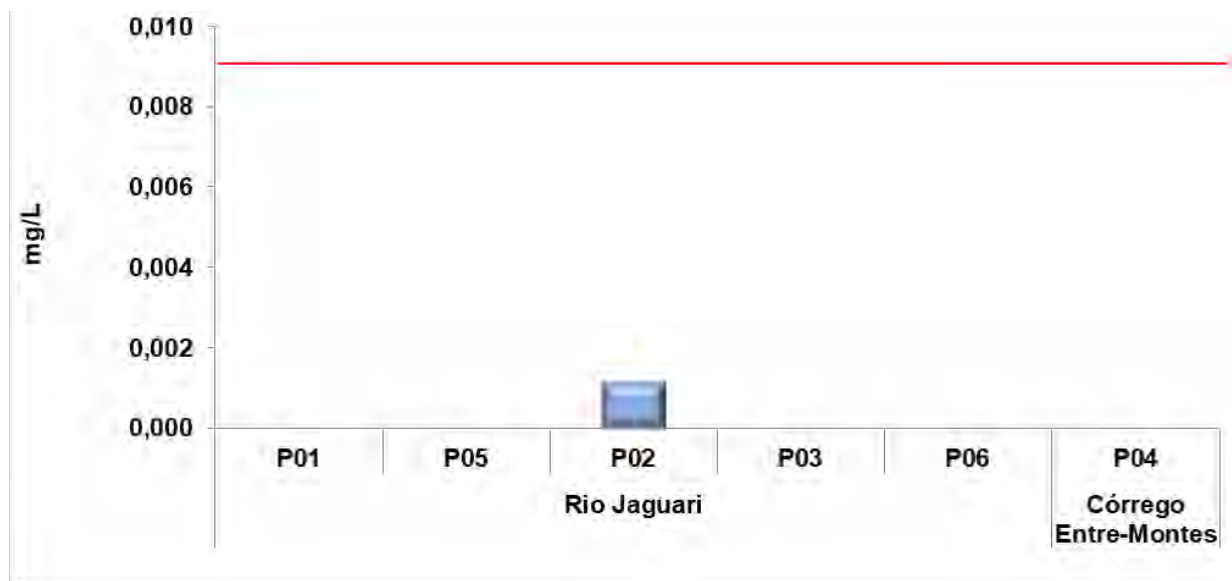


Gráfico 4.2-24 – Cobre Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,009 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 sexta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada no período seco, na etapa de implantação do empreendimento (agosto/2019), os teores de ferro dissolvido se mantiveram acima do padrão estipulado pela legislação em três pontos da malha amostral, dois dos quais no rio Jaguari - P01 (a montante do futuro reservatório, com 0,301 mg/L) e P02 (próximo ao canteiro de obras, com 0,304 mg/L), e no córrego Entre-Montes (P04), com 0,608 mg/L (**Gráfico 4.2-25**).

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 e quinta amostragens (abril/2019 e junho/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.

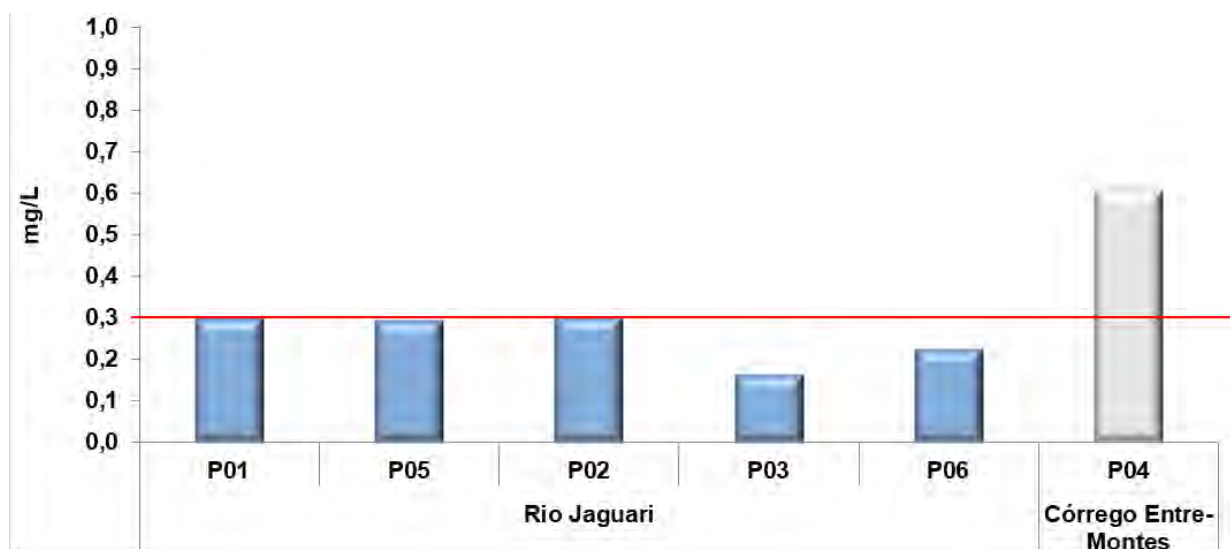


Gráfico 4.2-25 - Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta campanha (agosto/2019), foram registradas baixas concentrações de manganês total nos pontos que compõe a malha amostral da Barragem Pedreira, com máximo de 0,024 mg/L no córrego Entre-Montes (P04), atendendo ao padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-26**). Nas amostragens anteriores, esse metal permaneceu em conformidade com a legislação na quase totalidade dos pontos, exceto em P07 (afluente represado do rio Jaguari) na terceira campanha (fevereiro/2019).

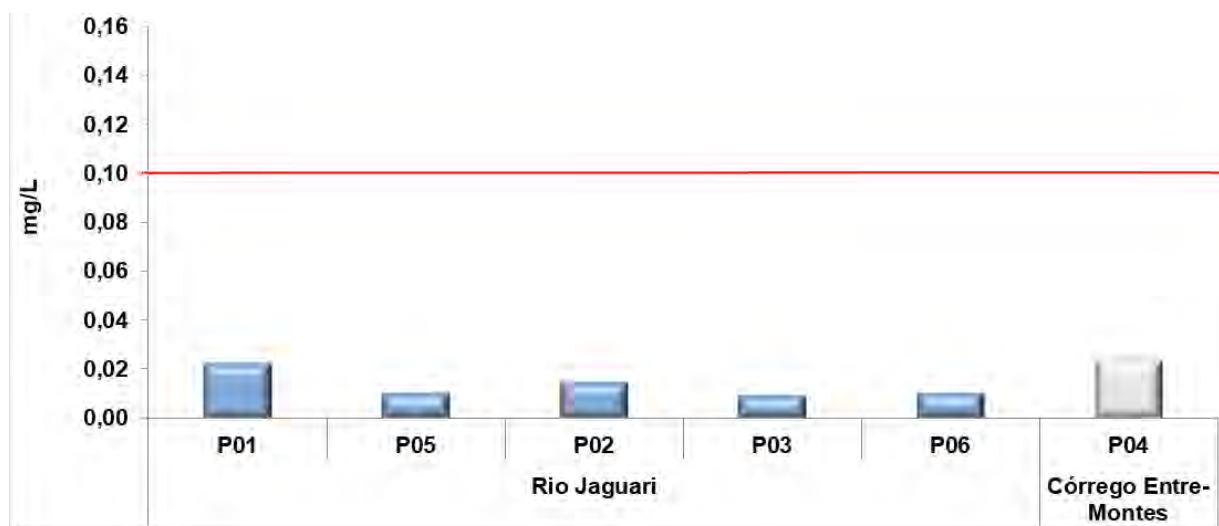


Gráfico 4.2-26 - Manganês Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

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 sexta campanha (agosto/2019), a concentração de zinco foi inferior ao limite de quantificação do método analítico nos pontos P02, P03 e P04 do rio Jaguari. Os valores quantificáveis desse metal estiveram em conformidade com o padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-27**), variando de 0,00116 mg/L (P05) a 0,00199 mg/L (P05).

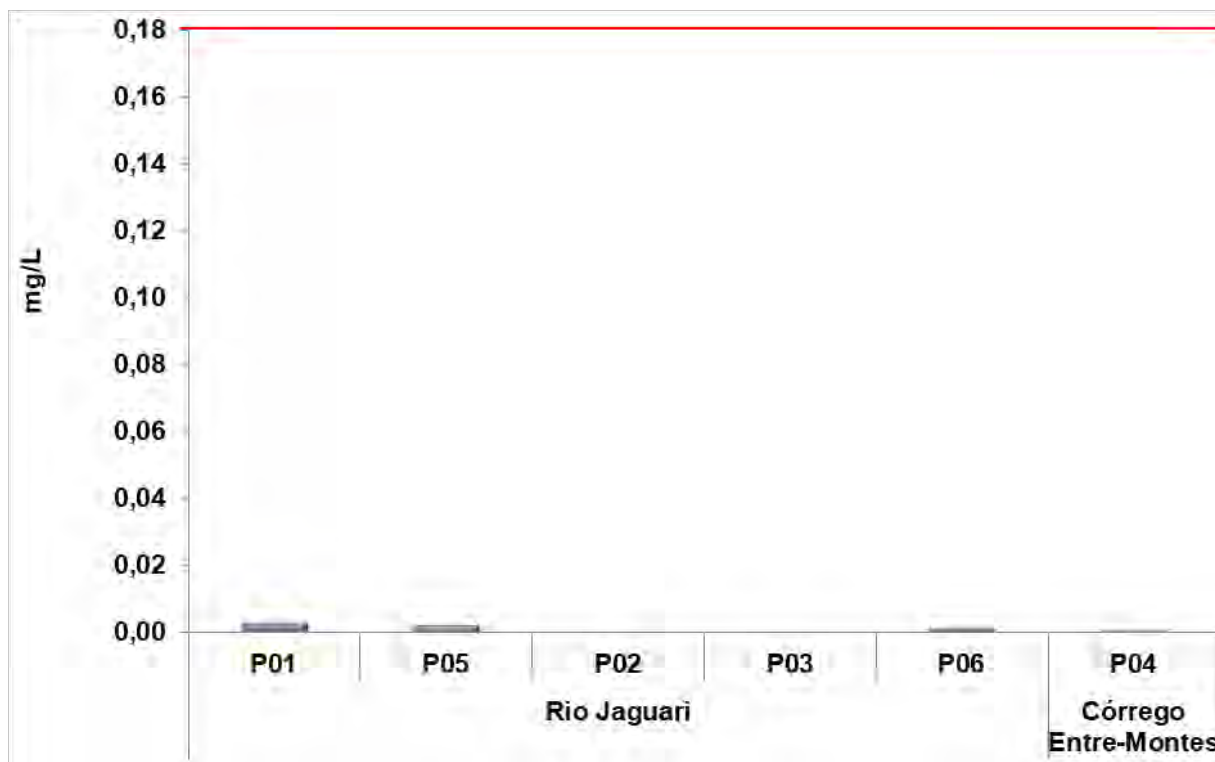


Gráfico 4.2-27 - Zinco Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

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 sexta campanha do monitoramento das águas superficiais da Barragem Pedreira em foco (agosto/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, abril e junho/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 o processo de 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 sexta campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, em agosto de 2019, estão ilustrados no **Quadro 4.2-3** e no **Gráfico 4.2-28**.

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.

Nas amostragens bimestrais realizadas 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 programa.

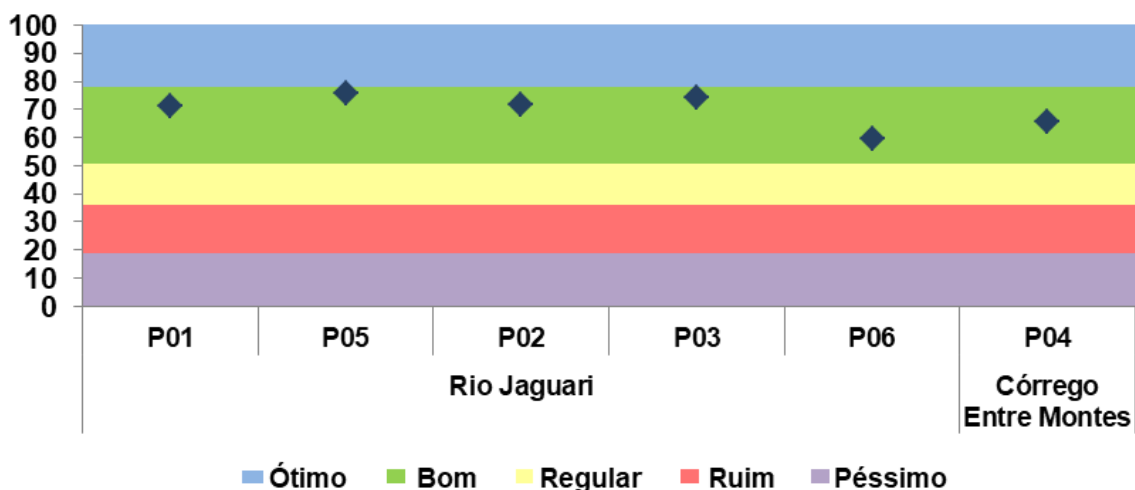


Gráfico 4.2-28 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

Quadro 4.2-3 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

Pontos		IQA	Classificação
Rio Jaguari	P01	71	Bom
	P05	76	Bom
	P02	72	Bom
	P03	74	Bom
	P06	60	Bom
Córrego Entre Montes	P04	66	Bom

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP é calculado somente para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira. Porém, 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.

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). Esta variável não é controlada pela Resolução CONAMA 357/05.

A Portaria de Consolidação nº5 do Ministério da Saúde estabelece 0,1 mg/L de trihalometanos total como valor máximo permitido. 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.

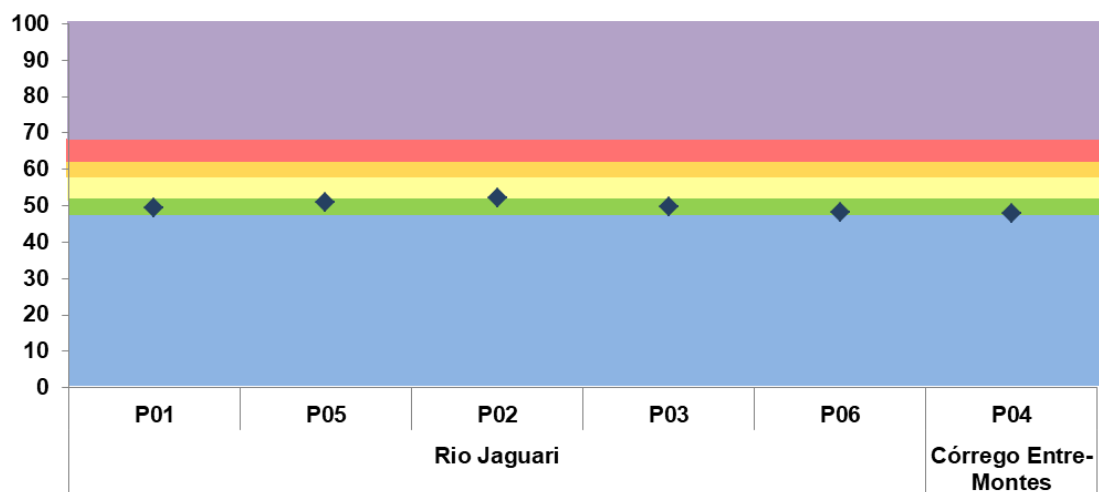
- **Índice de Estado Trófico – IET**

Os dados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a na sexta campanha (agosto/2019), apontam classificação oligotrófica para todos os pontos amostrados no rio Jaguari (P01, P05, P02 e P06) e no córrego Entre-Montes (P04), conforme **Gráfico 4.2-29** e **Quadro 4.2-4**. Estes resultados representam uma melhora em relação à campanha anterior (junho/2019), quando somente o ponto P03 foi classificado como oligotrófico, sendo os demais pontos da malha amostral classificados como mesotrófico.

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.

Quadro 4.2-4 - Índice do Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 6ªC (Ago/19).

Pontos		IET	Classificação
Rio Jaguari	P01	49	Oligotrófico
	P05	51	Oligotrófico
	P02	52	Oligotrófico
	P03	50	Oligotrófico
	P06	48	Oligotrófico
Córrego Entre-Montes	P04	48	Oligotrófico



Hipereutrófico Supereutrófico Eutrófico Mesotrófico Oligotrófico Ultraoligotrófico

Gráfico 4.2-29 - Índice de Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 6°C (Ago/19).

5. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, foram realizadas seis 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), quinta (junho/2019) e sexta (agosto/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 não conformes 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), oxigênio dissolvido, na sexta campanha (agosto/2019), além de coliformes termotolerantes e ferro dissolvido, na totalidade das coletas.

O fósforo total ocorreu em desconformidade na maior parte das amostras, com exceção das três coletas mais recentes (abril, junho e agosto/2019). Essas amostragens, porém, foram as únicas que apresentaram teores reduzidos de oxigênio dissolvido em ao menos um dos pontos da malha amostral.

Nesse sentido, a primeira campanha, realizada em etapa anterior ao início das obras, apresentou o maior número de variáveis não conformes, cujas interferências verificadas neste período 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 a principal exceção o ferro dissolvido, que ocorreu em níveis elevados em 100% dos locais amostrados, na maior parte das campanhas. O oxigênio dissolvido também demonstrou valores abaixo do padrão mínimo permitido na totalidade das amostras na quinta campanha, realizada em junho de 2019.

Foram detectados pontualmente efeitos tóxicos com *Ceriodaphnia dubia*, na maioria das campanhas, com maior percentual de não conformidades na terceira amostragem

(fevereiro/2019). Na sexta campanha, foco do presente relatório, não foram realizados testes de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia*, pois essa avaliação é objeto de coletas quadrimestrais. 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 possivelmente indique 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 6°C (Abr/18 a Ago/19).

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19		ago/19	
			NCs	Pontos	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	16,70%	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	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	50%	P01/P02/P04
Manganês Total	mg/L	0,1	-	-	-	-	14%	P07	-	-	-	-	-	-
Ecotoxicológico														

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19		ago/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
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), com condição entre Ultraoligotrófica a Eutrófica. 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 sexta campanha (agosto/2019), foco do presente relatório, todos os pontos da malha amostral são classificados como Oligotróficos, representando uma melhora no nível de trofia nos corpos d'água amostrados em relação às campanhas anteriores.

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 6ªC (Abr/18 a Ago/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	-	-
C6	ago/19	Seco	Implantação	71	Bom	76	Bom	72	Bom	62	Bom	60	Bom	66	Bom	-	-

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1 a 6ªC (Out/18 a Ago/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	abr/19	Transição	Implantação	-	-
C5	jun/19	Seco	Implantação	53	Bom
C6	ago/19	Seco	Implantação	-	-

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-3. – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1 a 6°C (Abr/18 a Ago/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	-	-
C6	ago/2019	Seco	Implantação	49	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	48	Oligotrófico	48	Oligotrófico	-	-

(-) Análise não realizada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Qualidade das Águas Superficiais

Até o momento foram realizadas seis 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 sexta campanha, foco do presente relatório, realizada no período seco (agosto/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 sec mantiveram 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.

Os níveis de oxigênio dissolvido se mantiveram satisfatórios para a manutenção da biota aquática, em toda a extensão do rio Jaguari, ocorrendo uma ligeira redução no córrego Entre-Montes.

O índice de coliformes termotolerantes esteve em conformidade na maior parte dos pontos de coleta na sexta campanha (agosto/2019), com exceção do trecho de captação da cidade de Pedreira (P06), o que 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, cromo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação do método analítico em nenhum dos pontos monitorados em agosto de 2019.

Dentre os metais que ocorreram em níveis quantificáveis em ao menos um ponto de amostragem (alumínio dissolvido, cobre dissolvido, ferro dissolvido, manganês total e zinco total),

apenas ferro dissolvido ultrapassou 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 todos os pontos da rede amostral foram classificados com Bons na última campanha (agosto/2019). De forma similar, 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 pontos amostrados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

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	
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**. 22ª ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2012.

APHA (American Public Health Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23ª 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

ANEXO II – MEDIÇÃO DE VAZÃO

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 220377/2019-0
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:	7811421		
Identificação do Cliente:	EM P04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	13/08/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:37	Data de Elaboração do RRA:	27/08/2019

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	---	15/08/2019 11:49
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,65	---	15/08/2019 08:42
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	14/08/2019 13:09
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	46	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	0,69	250	14/08/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	13/08/2019 11:00
Turbidez	UNT	0,1	5,63	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0249	0,1	14/08/2019 14:21
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	14/08/2019 14:21
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,608	0,3	14/08/2019 14:21
Manganês	mg/L	0,001	0,0240	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	mg/L	0,001	0,00116	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	µg/L	1	3,42	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	687	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	24810	---	14/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	17/08/2019 16:31
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2019 11:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	41,4	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2019 22:14
Cloreto	mg/L	0,5	2,15	250	14/08/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	14/08/2019 05:48
DQO	mg/L	5	8,3	---	14/08/2019 06:12
Dureza Total	mg/L	5	15,0	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	mg/L	0,05	0,08	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,00124	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,24	10	14/08/2019 04:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	CU	5	20,8	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	µS/cm	1	70,0	---	13/08/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,8	> 5	13/08/2019 11:00
pH (a 25°C)	---	2 a 13	6,64	6-9	13/08/2019 11:00
Potencial Redox	mV	---	67,2	---	13/08/2019 11:00

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 11:00
Temperatura	°C	01 a 50	19,0	---	13/08/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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

“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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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: 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° 220377/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220377/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

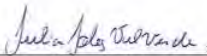
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

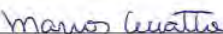
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois 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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: f3a2c2ce3658f6399cb99bc92f512316


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220377/2019-0 - 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:	7811421		
Identificação do Cliente:	EM P04		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	13/08/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:37	Data de Elaboração do RE:	27/08/2019

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	---	15/08/2019 11:49
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,65	0,033	---	15/08/2019 08:42
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	14/08/2019 13:09
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	46	2,3	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	0,69	0,12	250	14/08/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	5,63	0,28	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0249	0,003	0,1	14/08/2019 14:21
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	14/08/2019 14:21
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,01	0,608	0,073	0,3	14/08/2019 14:21
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0240	0,0029	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00116	0,00014	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	---	µg/L	1	3,42	0,34	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	687	140	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	24810	5000	---	14/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	17/08/2019 16:31
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	13/08/2019 11:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	41,4	4,1	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	14/08/2019 22:14
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	2,15	0,37	250	14/08/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	14/08/2019 05:48
DQO	---	mg/L	5	8,3	1,2	---	14/08/2019 06:12
Dureza Total	---	mg/L	5	15,0	1,8	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,08	0,014	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,00124	0,00015	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	0,24	0,024	10	14/08/2019 04:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	---	CU	5	20,8	2,1	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	---	µS/cm	1	70,0	1,4	---	13/08/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	4,8	0,48	> 5	13/08/2019 11:00

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	6,64	0,2	6-9	13/08/2019 11:00
Potencial Redox	---	mV	---	67,2	10	---	13/08/2019 11:00
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 11:00
Temperatura	---	°C	01 a 50	19,0	0,5	---	13/08/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	98	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	118	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	99	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	117	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120

Surrogates

221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	123	70 - 130
220377/2019-0 - EM P04				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221251/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
221252/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	93	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	93	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	91	80 - 120

Surrogates

221251/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	109	70 - 130

221252/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130

220377/2019-0 - EM P04				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	112	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

225890/2019-0 - 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 (%)
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	35	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	36	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	90	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	53	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	38	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	26	25 - 110
Pireno	1	µg/L	66	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	42	25 - 110

Surrogates

225890/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	32	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110

225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110
Terfenil d14	1	%	49	25 - 110

220377/2019-0 - EM P04				
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	27	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 24561/2019

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 Monjes
 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

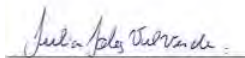
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

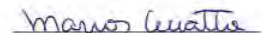
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: f3a2c2ce3658f6399cb99bc92f512316



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° 220389/2019-1
Processo Comercial N° 12951/2018-16

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:	7811523		
Identificação do Cliente:	JAG P 06 CAPTAÇÃO		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 14:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:50	Data de Elaboração do RRA:	19/09/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	2,9	---	23/08/2019 18:59
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	< 0,01	---	13/08/2019 14:35
Potássio	mg/L	0,001	3,70	---	14/08/2019 14:08
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	< 0,004	---	16/08/2019 06:36
Sódio	mg/L	0,001	9,90	---	14/08/2019 14:08
Alumínio	mg/L	0,005	0,136	---	14/08/2019 14:08
Bário	mg/L	0,001	0,0417	0,7	14/08/2019 14:08
Cobre	mg/L	0,001	< 0,001	---	14/08/2019 14:08
Ferro	mg/L	0,01	0,492	---	14/08/2019 14:08
Condutividade	µS/cm	1	122	---	13/08/2019 14:35
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,7	> 5	13/08/2019 14:35
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,39	6-9	13/08/2019 14:35
Potencial Redox	mV	---	34,8	---	13/08/2019 14:35
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 14:35
Temperatura	°C	01 a 50	20,9	---	13/08/2019 14:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Cloro Residual Livre, Potencial Redox, Salinidade

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.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 220389/2019-0

Histórico de Revisões:

Relatório 220389/2019-1.0:Exclusão, após recebimento da amostra, do parâmetro Turbidez por solicitação do cliente.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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° 220389/2019-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220389/2019-1 - 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 nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B

OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500O G

Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B

pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B

Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

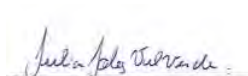
VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014

Cloro e Cloraminas: POP PA 010 - Rev.07

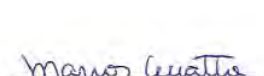
Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B

Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B

Chave de Validação: 9a59a2bce7153e6a2185dbd5320e8b31



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220389/2019-1 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-16

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:	7811523		
Identificação do Cliente:	JAG P 06 CAPTAÇÃO		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 14:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:50	Data de Elaboração do RE:	19/09/2019

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	2,9	0,2	---	23/08/2019 18:59
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	13/08/2019 14:35
Potássio	7440-09-7	mg/L	0,001	3,70	0,44	---	14/08/2019 14:08
Trihalometanos Totais	---	mg/L	0,004	< 0,004	n.a.	---	16/08/2019 06:36
Sódio	7440-23-5	mg/L	0,001	9,90	1,2	---	14/08/2019 14:08
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,005	0,136	0,016	---	14/08/2019 14:08
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0417	0,005	0,7	14/08/2019 14:08
Cobre	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	---	14/08/2019 14:08
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,01	0,492	0,059	---	14/08/2019 14:08
Condutividade	---	µS/cm	1	122	2,4	---	13/08/2019 14:35
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,7	0,57	> 5	13/08/2019 14:35
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,39	0,2	6-9	13/08/2019 14:35
Potencial Redox	---	mV	---	34,8	10	---	13/08/2019 14:35
Salinidade	---	‰	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 14:35
Temperatura	---	°C	01 a 50	20,9	0,5	---	13/08/2019 14:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Cloro Residual Livre, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

221233/2019-0 - Branco de Análise - 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	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	98	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	118	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	99	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	117	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120

Surrogates

221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS

221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	123	70 - 130
220389/2019-1 - JAG P 06 CAPTAÇÃO				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	107	70 - 130

Controle de Qualidade - VOC - Água

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
222223/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
1,1-Dicloroetano	20	µg/L	105	70 - 130
Benzeno	20	µg/L	110	70 - 130
Tricloroetano	20	µg/L	105	70 - 130
Tolueno	20	µg/L	110	70 - 130
Clorobenzeno	20	µg/L	110	70 - 130
Surrogates				
220389/2019-1 - JAG P 06 CAPTAÇÃO				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	89,9	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	84,9	70 - 130
222223/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	107	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	114	70 - 130
220389/2019-1 - JAG P 06 CAPTAÇÃO				
Dibromofluorometano	20	%	87,7	70 - 130
p-Bromofluorbenzeno	20	%	87,3	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).

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 220389/2019-0

Histórico de Revisões:

Relatório 220389/2019-1.0: Exclusão, após recebimento da amostra, do parâmetro Turbidez por solicitação do cliente.

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – N° 24561/2019

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

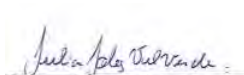
Responsabilidade Técnica

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 n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ n° 04364387, 4ª.Região.

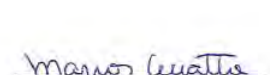
Referências Metodológicas

Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500O G
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B

Chave de Validação: 9a59a2bce7153e6a2185dbd5320e8b31



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° 221538/2019-0
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:	7811417		
Identificação do Cliente:	JAG P01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	14/08/2019 08:15:00		
Data da entrada no laboratório:	14/08/2019 17:24	Data de Elaboração do RRA:	28/08/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,45	---	16/08/2019 16:56
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,45	---	16/08/2019 16:55
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	15/08/2019 06:54
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	73	500	28/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	28/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	4,97	250	15/08/2019 06:34
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	120	---	14/08/2019 08:15
Turbidez	UNT	0,1	3,55	100	15/08/2019 00:20
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	15/08/2019 12:41
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	15/08/2019 09:44
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	15/08/2019 09:44
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	15/08/2019 09:44
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	15/08/2019 12:41
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	15/08/2019 09:44
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,301	0,3	15/08/2019 12:41
Manganês	mg/L	0,001	0,0223	0,1	15/08/2019 09:44
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	15/08/2019 09:44
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	15/08/2019 09:44
Zinco	mg/L	0,001	0,00288	0,18	15/08/2019 09:44
Clorofila A	µg/L	1	1,03	30	15/08/2019 16:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	115	1000	15/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1414	---	15/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	19/08/2019 13:59
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	15/08/2019 09:30
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	14/08/2019 08:15
Alcalinidade Total	mg/L	5	24,5	---	16/08/2019 08:24
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	16/08/2019 21:03
Cloreto	mg/L	0,5	11,0	250	15/08/2019 06:34
DBO	mg/L	3	< 3	5	15/08/2019 06:20
DQO	mg/L	5	7,7	---	15/08/2019 08:16
Dureza Total	mg/L	5	19,9	---	15/08/2019 09:44
Fluoreto	mg/L	0,05	0,14	1,4	15/08/2019 06:34
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0169	Obs (2)	15/08/2019 09:44
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,01	10	15/08/2019 02:35
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	15/08/2019 02:35
Cor Verdadeira	CU	5	11,4	75	15/08/2019 00:20
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019 06:27
Condutividade	µS/cm	1	233	---	14/08/2019 08:15
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,1	> 5	14/08/2019 08:15
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,15	6-9	14/08/2019 08:15
Potencial Redox	mV	---	48,9	---	14/08/2019 08:15

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	0,13	---	14/08/2019 08:15
Temperatura	°C	01 a 50	17,2	---	14/08/2019 08:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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

"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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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: Límpido
 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° 221538/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 221538/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

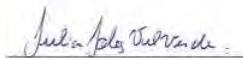
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 0a67fb3ca4a1066287c1c928fc9bf32


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 221538/2019-0 - 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:	7811417		
Identificação do Cliente:	JAG P01		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	14/08/2019 08:15:00		
Data da entrada no laboratório:	14/08/2019 17:24	Data de Elaboração do RE:	28/08/2019

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	0,45	0,023	---	16/08/2019 16:56
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,45	0,023	---	16/08/2019 16:55
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	15/08/2019 06:54
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,97	0,84	250	15/08/2019 06:34
Turbidez	---	UNT	0,1	3,55	0,18	100	15/08/2019 00:20
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,1	15/08/2019 12:41
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	15/08/2019 09:44
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	15/08/2019 09:44
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	15/08/2019 09:44
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	15/08/2019 12:41
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	15/08/2019 09:44
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,301	0,036	0,3	15/08/2019 12:41
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0223	0,0027	0,1	15/08/2019 09:44
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	15/08/2019 09:44
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	15/08/2019 09:44
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00288	0,00035	0,18	15/08/2019 09:44
Clorofila A	---	µg/L	1	1,03	0,1	30	15/08/2019 16:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	115	23	1000	15/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1414	280	---	15/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	19/08/2019 13:59
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	15/08/2019 09:30
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	14/08/2019 08:15
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	24,5	2,5	---	16/08/2019 08:24
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	16/08/2019 21:03
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	11,0	1,9	250	15/08/2019 06:34
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	15/08/2019 06:20
DQO	---	mg/L	5	7,7	1,2	---	15/08/2019 08:16
Dureza Total	---	mg/L	5	19,9	2,4	---	15/08/2019 09:44
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,14	0,024	1,4	15/08/2019 06:34
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0169	0,002	Obs (2)	15/08/2019 09:44
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,01	0,2	10	15/08/2019 02:35
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	15/08/2019 02:35
Cor Verdadeira	---	CU	5	11,4	1,1	75	15/08/2019 00:20
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019 06:27
Condutividade	---	µS/cm	1	233	4,7	---	14/08/2019 08:15
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,1	0,51	> 5	14/08/2019 08:15
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,15	0,2	6-9	14/08/2019 08:15
Potencial Redox	---	mV	---	48,9	10	---	14/08/2019 08:15

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	---	%	0,1	0,13	0,013	---	14/08/2019 08:15
Temperatura	---	°C	01 a 50	17,2	0,5	---	14/08/2019 08:15

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
222054/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
222055/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	101	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	97	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
222054/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	108	70 - 130
222055/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
221538/2019-0 - JAG P01				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
222281/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
222282/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	100	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	110	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
222281/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
222282/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130

221538/2019-0 - JAG P01				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	116	70 - 130

Controle de Q qualidade - SVOC - Água

225890/2019-0 - 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 (%)
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	35	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	36	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	90	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	53	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	38	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	26	25 - 110
Pireno	1	µg/L	66	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	42	25 - 110

Surrogates

225890/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorifenil	1	%	32	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110

225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorifenil	1	%	34	25 - 110
Terfenil d14	1	%	49	25 - 110

221538/2019-0 - JAG P01				
Terfenil d14	1	%	38	25 - 110
2-Fluorifenil	1	%	38	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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 24561/2019

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: Límpido
 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

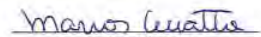
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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, POPPA 032 - Rev. 13
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 0a67fb3ca4a1066287c1c928fc9bf32



Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 220387/2019-0
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:	7811420		
Identificação do Cliente:	JAG P02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 13:00:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:46	Data de Elaboração do RRA:	29/08/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,49	---	15/08/2019 12:20
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,49	---	15/08/2019 08:29
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	14/08/2019 13:35
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	93	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	5,36	250	14/08/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	20	---	13/08/2019 13:00
Turbidez	UNT	0,1	2,42	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0289	0,1	14/08/2019 14:21
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,00115	0,009	14/08/2019 14:21
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,304	0,3	14/08/2019 14:21
Manganês	mg/L	0,001	0,0149	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	µg/L	1	1,03	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	120	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	9870	---	14/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	17/08/2019 16:30
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2019 13:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	32,6	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2019 20:59
Cloreto	mg/L	0,5	10,3	250	14/08/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	14/08/2019 05:22
DQO	mg/L	5	6,5	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	mg/L	5	17,3	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	mg/L	0,05	0,09	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0477	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,10	10	14/08/2019 04:30
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	CU	5	19,1	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	µS/cm	1	113	---	13/08/2019 13:00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,1	> 5	13/08/2019 13:00
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,82	6-9	13/08/2019 13:00
Potencial Redox	mV	---	41,1	---	13/08/2019 13:00

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 13:00
Temperatura	°C	01 a 50	21,3	---	13/08/2019 13:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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° 220387/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220387/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

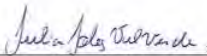
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

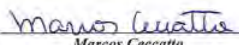
Referências Metodológicas e Locais de Execução

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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 8d1a8b71969459804e48c12690e9&ab9


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220387/2019-0 - 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:	7811420		
Identificação do Cliente:	JAG P02		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 13:00:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:46	Data de Elaboração do RE:	29/08/2019

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	0,49	0,025	---	15/08/2019 12:20
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,49	0,025	---	15/08/2019 08:29
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	14/08/2019 13:35
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	93	4,7	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,36	0,91	250	14/08/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	2,42	0,12	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0289	0,0035	0,1	14/08/2019 14:21
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,00115	0,00014	0,009	14/08/2019 14:21
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,304	0,036	0,3	14/08/2019 14:21
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0149	0,0018	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	---	µg/L	1	1,03	0,1	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	120	24	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	9870	2000	---	14/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	17/08/2019 16:30
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	13/08/2019 13:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	32,6	3,3	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	14/08/2019 20:59
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	10,3	1,8	250	14/08/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	14/08/2019 05:22
DQO	---	mg/L	5	6,5	0,98	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	---	mg/L	5	17,3	2,1	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,09	0,015	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0477	0,0057	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,10	0,21	10	14/08/2019 04:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	---	CU	5	19,1	1,9	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	---	µS/cm	1	113	2,3	---	13/08/2019 13:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,1	0,51	> 5	13/08/2019 13:00

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,82	0,2	6-9	13/08/2019 13:00
Potencial Redox	---	mV	---	41,1	10	---	13/08/2019 13:00
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 13:00
Temperatura	---	°C	01 a 50	21,3	0,5	---	13/08/2019 13:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	98	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	118	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	99	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	117	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120

Surrogates

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itório (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itório (Metais Totais)	50	%	123	70 - 130
220387/2019-0 - JAG P02				
Itório (Metais Totais)	50	%	88,3	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221251/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
221252/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	102	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	93	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	93	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	91	80 - 120

Surrogates

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
221251/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itório (Metais Dissolvidos)	50	%	109	70 - 130

221252/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	108	70 - 130
220387/2019-0 - JAG P02				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	118	70 - 130
Controle de Qualidade - SVOC - Água				
225890/2019-0 - 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 (%)
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	35	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	36	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	90	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	53	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	38	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	26	25 - 110
Pireno	1	µg/L	66	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	42	25 - 110
Surrogates				
225890/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	32	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110
Terfenil d14	1	%	49	25 - 110
220387/2019-0 - JAG P02				
Terfenil d14	1	%	33	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 24561/2019

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

Responsabilidade Técnica

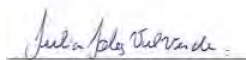
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.


Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 8d1a8b71969459804e48c12690e9&ab9


Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região


Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 220386/2019-0
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:	7811418		
Identificação do Cliente:	JAG P03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 12:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:45	Data de Elaboração do RRA:	26/08/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,44	---	15/08/2019 16:54
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,44	---	15/08/2019 08:47
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	14/08/2019 15:21
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	79	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	5,18	250	14/08/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	13/08/2019 12:35
Turbidez	UNT	0,1	2,29	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	14/08/2019 14:43
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:46
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	14/08/2019 14:46
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:46
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	14/08/2019 14:43
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	14/08/2019 14:46
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,165	0,3	14/08/2019 14:43
Manganês	mg/L	0,001	0,00955	0,1	14/08/2019 14:46
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	14/08/2019 14:46
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	14/08/2019 14:46
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	14/08/2019 14:46
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	184	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	3050	---	14/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	17/08/2019 16:31
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2019 12:35
Alcalinidade Total	mg/L	5	23,9	---	15/08/2019 10:35
Cianeto	mg/L	0,001	0,001	0,005	14/08/2019 23:47
Cloreto	mg/L	0,5	10,3	250	14/08/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	14/08/2019 05:37
DQO	mg/L	5	6,1	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	mg/L	5	18,5	---	14/08/2019 14:46
Fluoreto	mg/L	0,05	0,09	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0192	Obs (2)	14/08/2019 14:46
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,09	10	14/08/2019 04:30
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	CU	5	17,3	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	µS/cm	1	107	---	13/08/2019 12:35
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,0	> 5	13/08/2019 12:35
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,04	6-9	13/08/2019 12:35
Potencial Redox	mV	---	47,7	---	13/08/2019 12:35

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 12:35
Temperatura	°C	01 a 50	20,3	---	13/08/2019 12:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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° 220386/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220386/2019-0 - 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.
 Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 30b13a68f21202870391b566136ece57

Julia Joly Valverde
 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região

Marcos Ceccatto
 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220386/2019-0 - 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:	7811418		
Identificação do Cliente:	JAG P03		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 12:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:45	Data de Elaboração do RE:	26/08/2019

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	0,44	0,022	---	15/08/2019 16:54
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,44	0,022	---	15/08/2019 08:47
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	14/08/2019 15:21
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	79	4	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,18	0,88	250	14/08/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	2,29	0,11	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,1	14/08/2019 14:43
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:46
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	14/08/2019 14:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:46
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	14/08/2019 14:43
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	14/08/2019 14:46
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,165	0,02	0,3	14/08/2019 14:43
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,00955	0,0011	0,1	14/08/2019 14:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	14/08/2019 14:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	14/08/2019 14:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	14/08/2019 14:46
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	184	37	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	3050	610	---	14/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	17/08/2019 16:31
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	13/08/2019 12:35
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	23,9	2,4	---	15/08/2019 10:35
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,001	0,00016	0,005	14/08/2019 23:47
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	10,3	1,8	250	14/08/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	14/08/2019 05:37
DQO	---	mg/L	5	6,1	0,92	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	---	mg/L	5	18,5	2,2	---	14/08/2019 14:46
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,09	0,015	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0192	0,0023	Obs (2)	14/08/2019 14:46
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,09	0,21	10	14/08/2019 04:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	---	CU	5	17,3	1,7	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	---	µS/cm	1	107	2,1	---	13/08/2019 12:35
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	6,0	0,6	> 5	13/08/2019 12:35

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,04	0,2	6-9	13/08/2019 12:35
Potencial Redox	---	mV	---	47,7	10	---	13/08/2019 12:35
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 12:35
Temperatura	---	°C	01 a 50	20,3	0,5	---	13/08/2019 12:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221278/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
221279/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	118	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	120	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
221278/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
221279/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	111	70 - 130
220386/2019-0 - JAG P03				
Itrio (Metais Dissolvidos)	50	%	105	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221283/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
221284/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	115	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	111	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	119	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	116	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	118	80 - 120
Surrogates				
221283/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130

221284/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130

220386/2019-0 - JAG P03				
Itrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

225890/2019-0 - 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 (%)
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	35	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	36	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	90	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafeno	1	µg/L	53	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	38	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	26	25 - 110
Pireno	1	µg/L	66	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	42	25 - 110

Surrogates

225890/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	32	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110

225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110
Terfenil d14	1	%	49	25 - 110

220386/2019-0 - JAG P03				
Terfenil d14	1	%	33	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	33	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 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 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 24561/2019

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

Responsabilidade Técnica

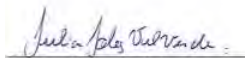
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Afôvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
 Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E

Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 30b13a68f21202870391b566136ece57



Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 220384/2019-0
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:	7811419		
Identificação do Cliente:	JAG P05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	13/08/2019 11:45:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:43	Data de Elaboração do RRA:	27/08/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,45	---	15/08/2019 16:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,45	---	15/08/2019 08:45
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	14/08/2019 15:37
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	77	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	5,53	250	14/08/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	100	---	13/08/2019 11:45
Turbidez	UNT	0,1	2,31	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,1	14/08/2019 14:43
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:46
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	14/08/2019 14:46
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:46
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	14/08/2019 14:43
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	14/08/2019 14:46
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,294	0,3	14/08/2019 14:43
Manganês	mg/L	0,001	0,0104	0,1	14/08/2019 14:46
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	14/08/2019 14:46
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	14/08/2019 14:46
Zinco	mg/L	0,001	0,00199	0,18	14/08/2019 14:46
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	108	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	14500	---	14/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	17/08/2019 13:11
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2019 11:45
Alcalinidade Total	mg/L	5	29,4	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2019 22:55
Cloreto	mg/L	0,5	11,4	250	14/08/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	14/08/2019 05:22
DQO	mg/L	5	7,1	---	14/08/2019 06:12
Dureza Total	mg/L	5	17,7	---	14/08/2019 14:46
Fluoreto	mg/L	0,05	0,09	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0309	Obs (2)	14/08/2019 14:46
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,08	10	14/08/2019 04:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	CU	5	17,6	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	µS/cm	1	109	---	13/08/2019 11:45
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,1	> 5	13/08/2019 11:45
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,79	6-9	13/08/2019 11:45
Potencial Redox	mV	---	28,5	---	13/08/2019 11:45

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 11:45
Temperatura	°C	01 a 50	21,2	---	13/08/2019 11:45

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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: Límpido
 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° 220384/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220384/2019-0 - 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.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9938bb4f52b8b93fe1305563b2bd42c2

Julia Joly Valverde
 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região

Marcos Ceccatto
 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220384/2019-0 - 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:	7811419		
Identificação do Cliente:	JAG P05		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Cleiton Alcindo De Mori - Bioagri - Piracicaba		
Data da amostragem:	13/08/2019 11:45:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:43	Data de Elaboração do RE:	27/08/2019

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	0,45	0,023	---	15/08/2019 16:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,45	0,023	---	15/08/2019 08:45
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	14/08/2019 15:37
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	77	3,9	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,53	0,94	250	14/08/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	2,31	0,12	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,1	14/08/2019 14:43
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:46
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	14/08/2019 14:46
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:46
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	14/08/2019 14:43
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	14/08/2019 14:46
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,294	0,035	0,3	14/08/2019 14:43
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0104	0,0012	0,1	14/08/2019 14:46
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	14/08/2019 14:46
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	14/08/2019 14:46
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00199	0,00024	0,18	14/08/2019 14:46
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	108	22	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	14500	2900	---	14/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	17/08/2019 13:11
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	13/08/2019 11:45
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	29,4	2,9	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	14/08/2019 22:55
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	11,4	1,9	250	14/08/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	14/08/2019 05:22
DQO	---	mg/L	5	7,1	1,1	---	14/08/2019 06:12
Dureza Total	---	mg/L	5	17,7	2,1	---	14/08/2019 14:46
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,09	0,015	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0309	0,0037	Obs (2)	14/08/2019 14:46
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,08	0,21	10	14/08/2019 04:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	---	CU	5	17,6	1,8	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	---	µS/cm	1	109	2,2	---	13/08/2019 11:45
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	6,1	0,61	> 5	13/08/2019 11:45

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,79	0,2	6-9	13/08/2019 11:45
Potencial Redox	---	mV	---	28,5	10	---	13/08/2019 11:45
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 11:45
Temperatura	---	°C	01 a 50	21,2	0,5	---	13/08/2019 11:45

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221278/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
221279/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	118	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	120	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	120	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	120	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
221278/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
221279/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	111	70 - 130
220384/2019-0 - JAG P05				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	109	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221283/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
221284/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	115	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	111	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	119	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	116	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	118	80 - 120
Surrogates				
221283/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130

221284/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	105	70 - 130
220384/2019-0 - JAG P05				
Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
Controle de Q ualidade - SVOC - Água				
224949/2019-0 - 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 (%)
224950/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	28	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	29	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	30	25 - 110
Fenol	1	µg/L	26	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	35	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	27	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	36	25 - 110
Pireno	1	µg/L	38	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110
Surrogates				
224949/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	26	25 - 110
Terfenil d14	1	%	39	25 - 110
224950/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	26	25 - 110
Terfenil d14	1	%	31	25 - 110
220384/2019-0 - JAG P05				
Terfenil d14	1	%	30	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	33	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 Házen) 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 24561/2019

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: Límpido
 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

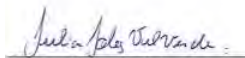
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 9938bb4f52b8b93fe1305563b2bd42c2



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° 220388/2019-0
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:	7811423		
Identificação do Cliente:	JAG P06 Captação		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 14:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:48	Data de Elaboração do RRA:	27/08/2019

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	---	15/08/2019 11:47
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,61	---	15/08/2019 08:46
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	14/08/2019 14:26
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	83	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	15/08/2019
Sulfato	mg/L	0,5	5,36	250	14/08/2019 06:39
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	100	---	13/08/2019 14:35
Turbidez	UNT	0,1	2,39	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0406	0,1	14/08/2019 07:23
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	14/08/2019 07:23
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,224	0,3	14/08/2019 07:23
Manganês	mg/L	0,001	0,0103	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	mg/L	0,001	0,00143	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	11120	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	81640	---	14/08/2019 00:10
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	17/08/2019 16:27
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	13/08/2019 14:35
Alcalinidade Total	mg/L	5	34,6	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	14/08/2019 22:59
Cloreto	mg/L	0,5	10,3	250	14/08/2019 06:39
DBO	mg/L	3	< 3	5	14/08/2019 05:22
DQO	mg/L	5	7,1	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	mg/L	5	19,1	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	mg/L	0,05	0,09	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,0103	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,04	10	14/08/2019 04:30
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	CU	5	13,2	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	µS/cm	1	122	---	13/08/2019 14:35
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,7	> 5	13/08/2019 14:35
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,39	6-9	13/08/2019 14:35
Potencial Redox	mV	---	34,8	---	13/08/2019 14:35

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	13/08/2019 14:35
Temperatura	°C	01 a 50	20,9	---	13/08/2019 14:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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.

Plano de Amostragem – N° 24561/2019

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° 220388/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 220388/2019-0 - 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) 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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amônical: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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: 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) 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 5136ea0d7147d2d75c53454a923d8c6

Julia Joly Valverde
 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região

Marcos Ceccatto
 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 220388/2019-0 - 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:	7811423		
Identificação do Cliente:	JAG P06 Captação		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Manoel De Oliveira Costa Neto - Bioagri - Bahia		
Data da amostragem:	13/08/2019 14:35:00		
Data da entrada no laboratório:	13/08/2019 19:48	Data de Elaboração do RE:	27/08/2019

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	---	15/08/2019 11:47
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,1	0,61	0,031	---	15/08/2019 08:46
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	14/08/2019 14:26
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	83	4,2	500	15/08/2019
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	15/08/2019
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,36	0,91	250	14/08/2019 06:39
Turbidez	---	UNT	0,1	2,39	0,12	100	14/08/2019 02:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0406	0,0049	0,1	14/08/2019 07:23
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	14/08/2019 14:08
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	14/08/2019 14:08
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	14/08/2019 07:23
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	14/08/2019 14:08
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,005	0,224	0,027	0,3	14/08/2019 07:23
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0103	0,0012	0,1	14/08/2019 14:08
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	14/08/2019 14:08
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	14/08/2019 14:08
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,00143	0,00017	0,18	14/08/2019 14:08
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	14/08/2019 09:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	100	11120	2200	1000	14/08/2019 00:10
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	81640	16000	---	14/08/2019 00:10
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	17/08/2019 16:27
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	14/08/2019 08:10
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	13/08/2019 14:35
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	34,6	3,5	---	15/08/2019 09:22
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	14/08/2019 22:59
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	10,3	1,8	250	14/08/2019 06:39
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	14/08/2019 05:22
DQO	---	mg/L	5	7,1	1,1	---	14/08/2019 06:11
Dureza Total	---	mg/L	5	19,1	2,3	---	14/08/2019 14:08
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,09	0,015	1,4	14/08/2019 06:39
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,001	0,0103	0,0012	Obs (2)	14/08/2019 14:08
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,04	0,2	10	14/08/2019 04:30
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	14/08/2019 04:30
Cor Verdadeira	---	CU	5	13,2	1,3	75	14/08/2019 02:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	14/08/2019 06:57
Condutividade	---	µS/cm	1	122	2,4	---	13/08/2019 14:35
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,7	0,57	> 5	13/08/2019 14:35

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,39	0,2	6-9	13/08/2019 14:35
Potencial Redox	---	mV	---	34,8	10	---	13/08/2019 14:35
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	13/08/2019 14:35
Temperatura	---	°C	01 a 50	20,9	0,5	---	13/08/2019 14:35

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
220721/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
220722/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	87	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	91	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	82	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	86	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	85	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	115	80 - 120
Surrogates				
220721/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	90,5	70 - 130
220722/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	95,8	70 - 130
220388/2019-0 - JAG P06 Captação				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	105	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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 (%)
221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	98	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	118	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	99	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	117	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
221233/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130

221234/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	123	70 - 130
220388/2019-0 - JAG P06 Captação				
Itrio (Metais Totais)	50	%	117	70 - 130
Controle de Q ualidade - SVOC - Água				
225890/2019-0 - 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 (%)
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	35	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	36	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	90	25 - 110
Fenol	1	µg/L	33	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	53	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	38	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	26	25 - 110
Pireno	1	µg/L	66	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	42	25 - 110
Surrogates				
225890/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	32	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110
225891/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	34	25 - 110
Terfenil d14	1	%	49	25 - 110
220388/2019-0 - JAG P06 Captação				
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 Házen) 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 24561/2019

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

Responsabilidade Técnica

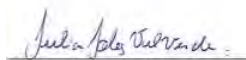
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B

DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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: 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) 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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B

Chave de Validação: 5136ea0d7147d2d75c53454a923d8c6



Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

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 13/08/2019.

Ponto	Local	Vazão (m ³ /s)	Área (m ²)	Veloc. (m/s)	Largura (m)	Prof. (m)
P04	Rio Entre Montes, Junto a Estrada de acesso à PCH Jaguari	0,072	0,52	0,138	2,30	0,23

No anexo a seguir, estão os produtos detalhados de cada medição.

Medição de Vazão

J R HIDROLOGIA E TOPOGRAFIA

Data: 13/08/19

Nome do Posto:	P04	Medição	4
Rio:	Hélice:	Tempo:	
ENTRE MONTES	1-17561	50 s	

escala: <input type="text"/> m	Molinete: <input type="text"/>	Contador	Lastro (kg)	
Início: hora: 10:45		A. OTT <input type="checkbox"/> Hidromec <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
		A vai <input checked="" type="checkbox"/> Barco <input type="checkbox"/> Guincho <input type="checkbox"/> Haste <input checked="" type="checkbox"/>		
Fim: hora: 11:10		Ponte <input type="checkbox"/> Escondade <input type="checkbox"/>		
	Dist. Polia - Nível d'água <input type="text"/> m	Lubrif. <input type="text"/>	OK	

Vertical		Distância (m)		Profundidade (m)	Rotações			Arrasto ângulo α
M	D	PI-IA:	1,0		0,2 h	0,6 h	0,8 h	
(IA)	1		1,00	0,10				
	2		1,20	0,12		44		
	3		1,50	0,24		33		
	4		2,00	0,28		25		
	5		2,50	0,28		24		
	6		3,00	0,21		15		
	7		3,30	0,15				
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							

Vazão:	0,072 m ³ /s	Área molhada	0,52 m ²	Largura:	2,30 m	Raio (m)
Cota média:	0,00 m	Velocidade média	0,138 m/s	Prof. média:	0,23 m	0,22



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.02-PMQASS.

7º Relatório de Monitoramento
Barragem Pedreira
PEDREIRA E CAMPINAS

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Objetivos.....	5
3. Referencial Metodológico	6
4. Resultados Obtidos.....	17
5. Evolução dos Principais Indicadores	63
6. Considerações Finais.....	75
7. Equipe Técnica	77
8. Cronograma de Atividades	78
9. Referências Bibliográficas.....	79
10. Anexos	82
Anexo I – Relatórios de Ensaio da Qualidade das Águas Superficiais.....	83
Anexo II – Medição de Vazão	84

1 INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na sétima campanha (7^aC) 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 03 e 04 de outubro de 2019, na transição entre o período seco e o chuvoso, estando associada à fase de implantação do empreendimento.

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

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1 ^a C	10/04/2018	Seco	Pré-implantação
2 ^a C	01 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Início da implantação
3 ^a C	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4 ^a C	22 a 24/04/2019	Transição chuvoso/seco	Implantação
5 ^a C	18 e 19/06/2019	Seco	Implantação
6 ^a C	13 e 14/08/2019	Seco	Implantação
7 ^a C	03 e 04/10/2019	Transição seco/chuvoso	Implantação

Quadro 1-1 Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos da Barragem Pedreira.

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 reduzirá 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, formador do rio 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 represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. O rio Jaguari conta com duas Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, uma delas situada imediatamente a montante do futuro reservatório (PCH do Jaguari) e a outra (PCH do Macaco Branco), localizada nas proximidades do córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do Jaguari, na área prevista para o reservatório de Pedreira.

No seu baixo curso, o rio Jaguari recebe o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e prossegue até o encontro com o rio Atibaia, no município de Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos deste programa (item 2), o referencial metodológico (item 3), os resultados obtidos na sétima campanha (item 4), um resumo comparativo dos dados com as amostragens anteriores (item 5), as considerações finais (item 6), 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 do 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 lançamento de esgotos domésticos e lixo no ambiente, 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 implantação, 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 de fósforo total 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 de 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. 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 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 no lago artificial, mais próximo ao local de medição de vazão.

Cabe salientar que o ponto P07 (barragem particular) não foi amostrado na quinta (junho/2019) e na sexta campanha (agosto/2019), devido a questões de permissão de acesso da equipe de coleta à respectiva propriedade. Na sétima campanha (outubro/2019), foco do presente relatório, foi possível proceder com a amostragem nesse local.

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 e coordenadas, seguindo a sequência de montante para jusante no sistema hídrico.

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K)**	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.713	305.540
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.044	304.859
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.594	304.648
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.479	304.389
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.539	305.227
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direta do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.768	304.908
P07	Afluente do Rio Jaguari	Barragem Particular	7.479.984	303.755

Legenda: * Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200).** Coordenadas em SIRGAS 2000.

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

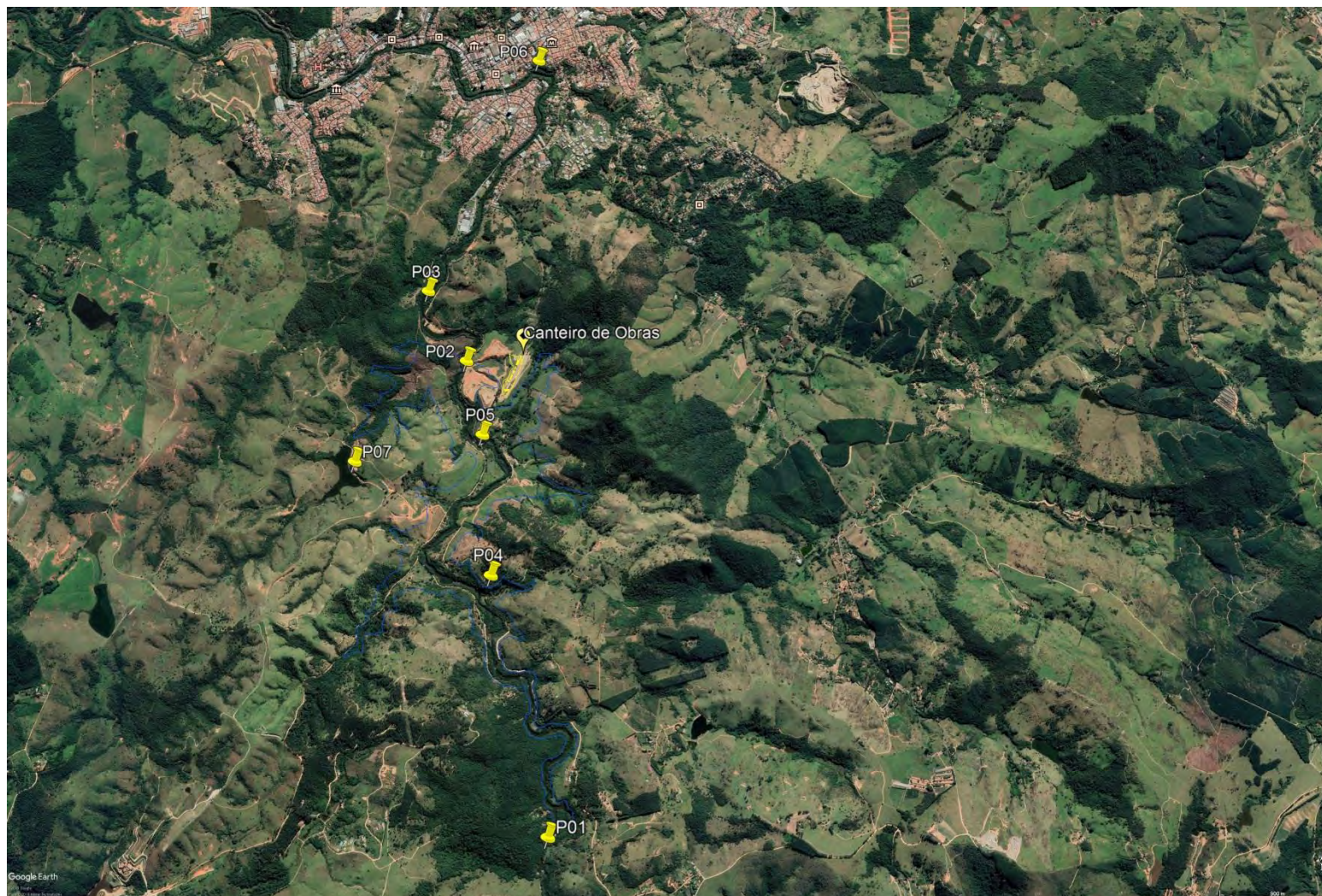


Figura 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos – Barragem Pedreira.

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, foram realizadas 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.

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Metodologia Analítica
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.	Metodologia Analítica
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.	Metodologia Analítica
Fenóis Totais	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.

Quadro 3.2.1- Parâmetros Selecionados para a Caracterização da Qualidade das Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 7^aC (Outubro/19).

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), 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 e 3.2.1-2** 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 e 3.2.1-2. Sonda Multiparâmetros Utilizada para Medições “in situ” e Armazenamento de Amostra de Água, Respectivamente.

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 aos 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 ($79 < \text{IQA} \leq 100$), Bom ($51 < \text{IQA} \leq 79$), Regular ($36 < \text{IQA} \leq 51$), Ruim ($19 < \text{IQA} \leq 36$) e Péssimo ($\text{IQA} \leq 19$).

— **Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP**

Este indicador é aplicado 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 total, manganês total, alumínio total, cobre total e zinco total), além de compostos tóxicos (potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio total, chumbo total, cromo total, mercúrio total e níquel total).

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 ($79 < \text{IAP} \leq 100$), Boa ($51 < \text{IAP} \leq 79$), Regular ($36 < \text{IAP} \leq 51$), Ruim ($19 < \text{IAP} \leq 36$) e Péssima ($\text{IAP} \leq 19$).

— 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**. Em complemento, foram consultadas 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 2018, que correspondem aos dados mais recentes publicados (CETESB, 2019).

3.2.2. Estimativa de Cargas com Base nas Vazões

A estimativa de cargas de fósforo afluentes ao futuro reservatório, expressas em kgP/dia, foram estimadas por meio da multiplicação dos valores de vazão e de fósforo total, através da seguinte fórmula:

$$\text{Carga de fósforo total (kgP/dia)} = \text{Concentração de P (mg/L)} \times \text{vazão (m}^3/\text{s)} \times 86,4$$

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** é apresentado o detalhamento das medições realizadas e os resultados correspondentes.

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 sétima campanha, realizada em outubro 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 24,1°C (P01) e 31,4°C (P07) e a temperatura da água entre 22,8°C (P01) e 26,5°C (P02), influenciadas pelo horário de coleta e pelo grau de sombreamento dos corpos hídricos.

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
Data da Coleta	04/10/2019	03/10/2019	03/10/2019	03/10/2019	04/10/2019	03/10/2019	03/10/2019
Hora da Coleta	09:40	14:50	15:30	16:30	11:00	11:50	12:20
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mata Ciliar	Parcialmente alterada	Parcialmente alterada	Ausente	Parcialmente alterada	Parcialmente alterada	Parcialmente alterada	Alterada
Temperatura do Ar (°C)	24,1	27,1	27,5	27	25,4	29,3	31,4
Temperatura da Água (°C)	22,80	25,8	26,5	25,1	23	24	25,1
Largura Aproximada (m)	15	13	20	16	14	3	100
Profundidade (m)	0,9	1,2	0,6	0,4	0,8	0,3	1,5
Transparência (m)	Total	Total	Total	Total	Total	Total	0,5
Velocidade de corrente (m/s)	0,4	0,6	0,1	0,5	0,1	0,2	0

Quadro 4.1-1. Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Pedreira – 7ªC (Outubro/19).

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 de 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.

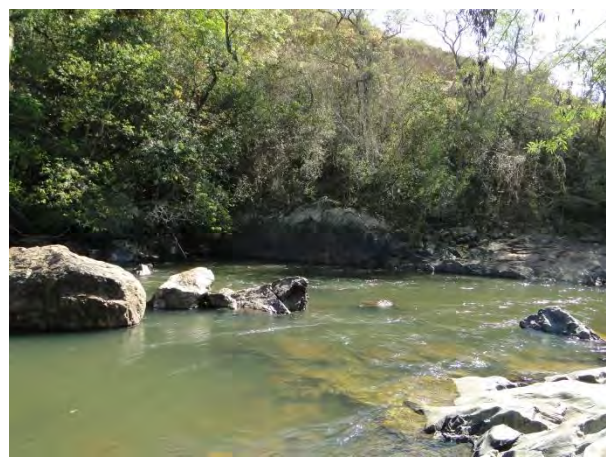
No geral, a mata ciliar nos trechos amostrados se encontra relativamente preservada. Contudo, entre os pontos P05 e P02 são observados trechos onde a vegetação foi suprimida em função das obras para implantação do reservatório e do canteiro de obras do empreendimento, alocado margem direita do rio Jaguari. Em ambas as margens do rio Jaguari, principalmente nas proximidades do ponto P02, são verificados taludes com solo exposto.

A largura estimada nos pontos amostrados no rio Jaguari variou entre 13 m (P05) e 20 m (P02). 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 0,6 e 0,4 m, respectivamente. Nos demais pontos, a profundidade foi equivalente a 0,9 m (P01), 1,2 m (P05) e 0,8 m (P06). A transparência foi total em todos os pontos localizados no rio Jaguari.

No curso do rio Jaguari há 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 (P02 e P06) e 0,6 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, a Jusante do Córrego Entre-Montes.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P02 - Rio Jaguari, Próximo à Futura Barragem, onde se observam as atividades das obras no entorno.



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 no córrego Entre-Montes (P04) observou-se a largura de 3 m, com profundidade de 0,3 e transparência total.



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

— Afluente do rio Jaguari (ponto P07)

Esse afluente, amostrado em local parcialmente represado por uma barragem particular, forma um ambiente tipicamente lântico (**Fotos 4.1-13 e 4.1-14**). No local monitorado, imediatamente a montante do braço formador do futuro reservatório de Pedreira, a largura foi estimada em 100 m, com profundidade de 1,5 m e transparência de 0,5 m.



Fotos 4.1-13 e 4.1-14. Ponto P07 - Afluente do Rio Jaguari, Parcialmente Represado por uma Barragem Particular.

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 sétima campanha de amostragem do projeto da Barragem Pedreira (outubro/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.

Pâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre- Montes P04	Afluente do Rio Jaguari P07
				P01	P05	P02	P03	P06		
Físico-Químicos										
Alcalinidade Total	mg/L	0,005	-	31,9	28,6	30,9	43,6	34,3	39,4	31,6
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	-	-	-	-	-	4	-	-
Cianeto	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	0,005	0,002
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	< 0,01	-	-
Cloreto	mg/L	0,5	250	11,2	9,33	9,04	9,13	10,4	2,06	1,66
Condutividade*	µS/cm	1	-	143	110	122	112	112	76	73
Cor Verdadeira	CU	5	75	14,3	16,9	19,5	16	15,4	31,6	25,7
DBO	mg/L	3	5	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	9,2
DQO	mg/L	5	-	7,7	7,7	8,4	7,6	9	9,3	23,3
Dureza Total	mg/L	5	-	19,4	18,9	18,4	17,2	20,1	16,9	17,5
Fluoreto	mg/L	0,05	1,4	0,2	0,16	0,1	0,09	0,12	0,14	< 0,05
Fósforo Total	mg/L	0,001	0,1	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,01
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	10	2,02	1,42	1,53	1,4	1,58	0,1	< 0,1
Nitrito (como N)	mg/L	0,002	1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,5/1,0/2,0/3,7 ⁽¹⁾	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,15	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	-	0,47	0,72	4,74	0,56	0,46	3,62	4,82
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	-	0,47	0,72	4,74	0,56	0,61	3,62	4,82
Nitrogênio Total	mg/L	-	-	2,49	2,14	6,27	1,96	2,19	3,72	4,82
Óleos e Graxas Visíveis	-	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Oxigênio Dissolvido*	mg/L	0,1	>0,5	5,8	5,9	5,5	5,1	5,2	6,1	5,6

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS



Pâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre- Montes	Afluente do Rio Jaguari
				P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
pH*	-	2 a 13	6,0 - 9,0	6,98	7,16	7,48	7,3	7,05	7,12	7,9
Potássio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	3,8	-	-
Potencial Redox*	mV	-	-	122,4	136,4	120,6	120,5	95,2	95,6	93,6
Salinidade*	‰	0,1	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sódio	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	11,1	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	500	64	64	93	86	76	64	60
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sólidos Totais	-	-	-	64	64	93	86	76	64	60
Sulfato Total	mg/L	0,5	250	5,53	4,76	4,59	4,66	5,47	0,5	0,58
Turbidez	UNT	0,1	100	2,08	1,87	2,16	4,07	2,51	4	5,1
Biológicos e Bacteriológicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofila A	µg/L	1	30	< 1	< 1	4,55	< 1	< 1	5,84	15,2
Coliformes Termotolerantes (<i>E. coli</i>)	NMP/100mL	1	1000	71	99	184	70	16.640	200	40
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	-	3360	2810	2950	3150	57940	8330	1986
Metais e Semimetais										
Alumínio Total	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,17	-	-
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,1	0,05	0,1	0,03	0,24	0,02	0,0038	0,0021
Arsênio Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Bário Total	mg/L	0,001	0,7	-	-	-	-	0,04	-	-
Cádmio Total	mg/L	0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Pâmetro	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Rio Jaguari					Córrego Entre- Montes	Afluente do Rio Jaguari
				P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
Chumbo Total	mg/L	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre Total	mg/L	0,001	-	-	-	-	-	< 0,001	-	-
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,009	< 0,001	0,0011	0,001	< 0,001	< 0,001	0,0028	< 0,001
Cromo Total	mg/L	0,001	0,05	0,0023	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ferro Total	mg/L	0,01	-	-	-	-	-	0,48	-	-
Ferro Dissolvido	mg/L	0,005	0,3	0,683	0,466	0,294	0,555	0,259	0,59	0,471
Manganês Total	mg/L	0,001	0,1	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,05	0,03
Mercúrio Total	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Níquel Total	mg/L	0,001	0,18	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zinco Total	mg/L	0,001	0,18	< 0,001	0,0029	0,0067	0,005	< 0,001	0,0164	0,0045
Compostos Orgânicos										
Fenol	µg/L	0,1	3	< 0,1	< 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	< 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).

QUADRO 4.2-1. RESULTADOS DAS ANÁLISES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - BARRAGEM PEDREIRA – 7°C (OUTUBRO/19).

Na sequência, são descritos os resultados das principais variáveis analisadas na rede amostral 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 são inferiores ao limite de quantificação do método analítico, na maioria ou na totalidade dos pontos amostrados. Para os gráficos apresentados, a ausência de barras indica 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 2018, registrados no ponto JAGR02200, da rede de monitoramento da CETESB (CETESB, 2019). 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 das obras civis 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 sétima campanha (outubro/2019), na transição do período seco para o período chuvoso, se mantiveram entre 28,6 mg/L (P05) e 43,6 mg/L (P03) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04) o valor foi de 39,4 mg/L e no afluente do rio Jaguari (P07) de 31,6 mg/L, conforme no **Gráfico 4.2-1**.

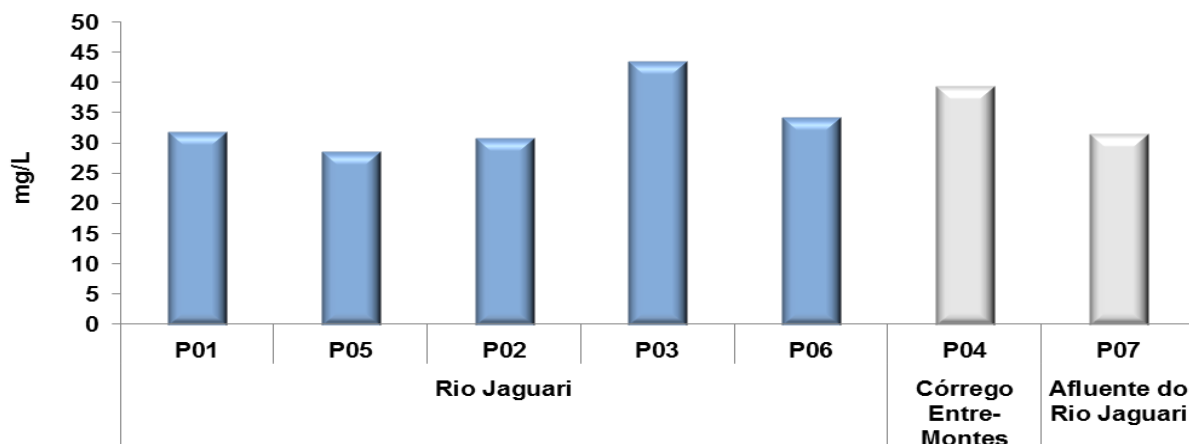


Gráfico 4.2-1 – Alcalinidade Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

— **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, com resultados inferiores ao limite de quantificação do método analítico (<0,001 mg/L) no ponto P01 no rio Jaguari e com o maior valor (0,005 mg/L) observado no ponto P04, no córrego Entre-Montes (**Gráfico 4.2-2**).

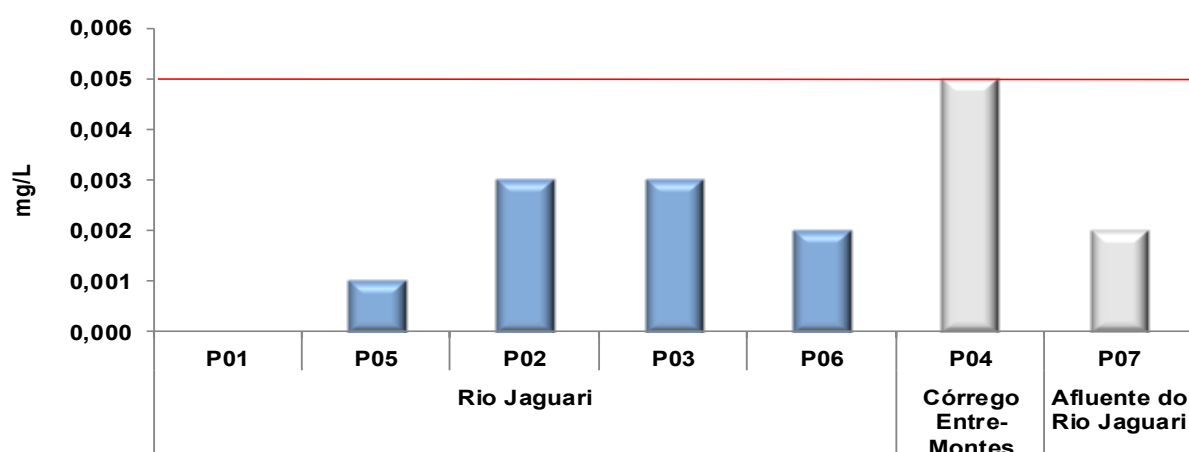


Gráfico 4.2-2 – Cianeto Livre nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Ago/19).

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 sétima campanha, sobretudo nos contribuintes do rio Jaguari, no córrego Entre-Montes (P04), onde o resultado foi de 2,06 mg/L, e no afluente do rio Jaguari (P07), com o valor de 1,66 mg/L. Ao longo do curso do rio Jaguari, a concentração mínima de cloreto foi de 9,04 mg/L no ponto P02 e a máxima de 11,2 mg/L no ponto P01, situados no corpo principal e a montante do futuro reservatório, respectivamente, permanecendo bastante inferior ao limite estipulado pela legislação (**Gráfico 4.2-3**).

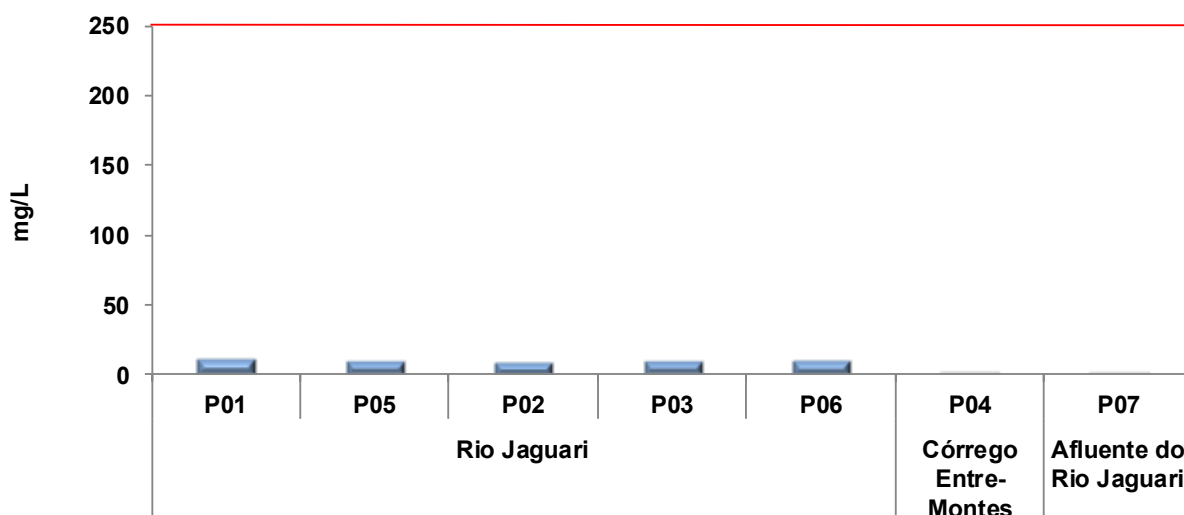


Gráfico 4.2-3 – Cloreto Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

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 sétima campanha, efetuada na transição do período seco para o período chuvoso (outubro/2019), os valores de condutividade ao longo do rio Jaguari oscilaram entre 110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P05) e 143 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P01). Nos afluentes, registrou-se resultado relativamente menor, de 76 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no córrego Entre-Montes (P04) e de 73 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no afluente do rio Jaguari (P07) (**Gráfico 4.2-4**).

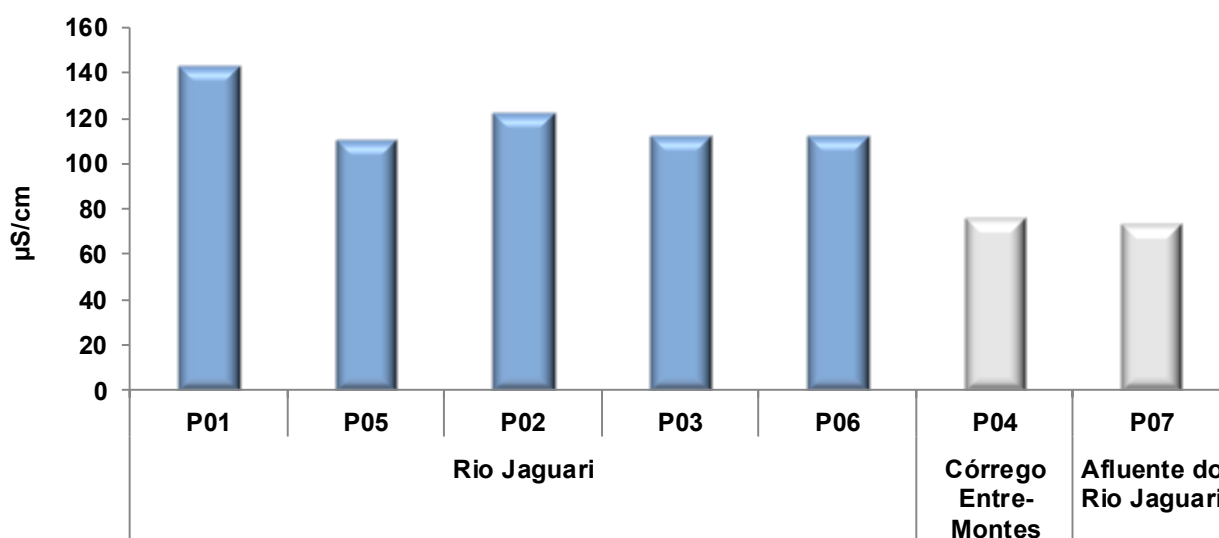


Gráfico 4.2-4 - Condutividade Elétrica nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

— Cor Verdadeira

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

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

Na rede amostral da Barragem Pedreira, os índices de cor verdadeira, nesta sétima 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 31,6 mg Pt/L córrego Entre-Montes (P04) (**Gráfico 4.2-5**). No rio Jaguari, o maior valor obtido foi de 19,5 mg Pt/L no ponto P02.

No monitoramento conduzido pela CETESB no rio Jaguari, na captação de Pedreira (JAGR02200), os valores de cor verdadeira permaneceram em conformidade com a legislação durante todo o monitoramento realizado no ano de 2018, com o valor máximo de 31 mg Pt/L no mês de maio.

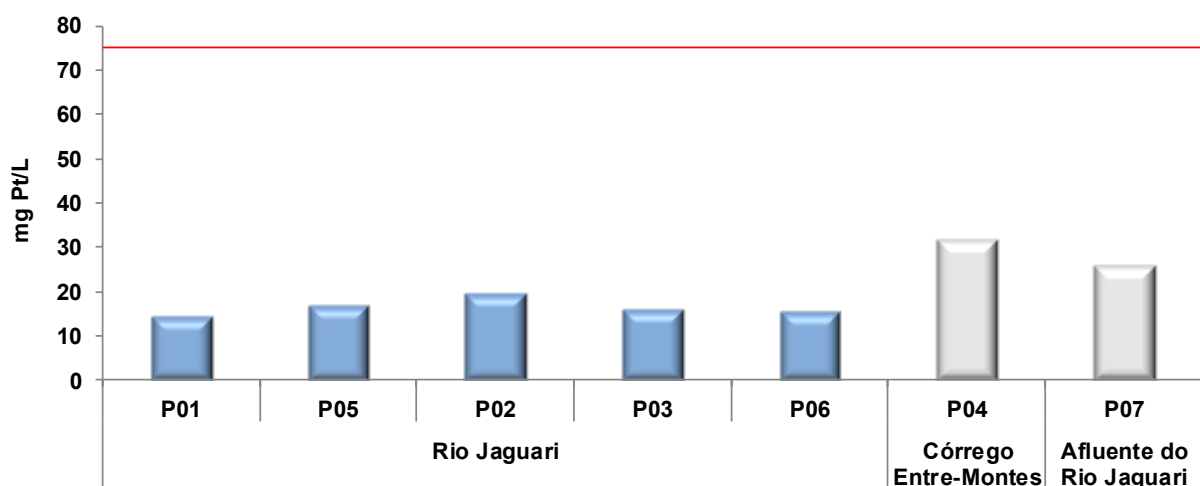


Gráfico 4.2-5 - Cor Verdadeira das Águas Superficiais - Barragem Pedreira – 7°C (Out/19).

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 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 sexta amostragem (outubro/2018 a agosto/2019), os valores permaneceram em conformidade com a legislação.

Na campanha realizada em outubro de 2019, as concentrações de DBO não atingiram o limite de quantificação (LQ) do método analítico (3 mg/L) na maioria dos pontos da malha amostral. Constitui exceção o ponto localizado no afluente do rio Jaguari (P07), com o valor de 9,2 mg/L, ultrapassando o limite determinado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-6**). Conforme citado, esse ponto (P07) é localizado em uma área represada, sendo o único local da malha amostral classificado como lântico.

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 2018, exceto em março quando atingiu o valor de 3 mg/L, ainda abaixo do limiar legal.

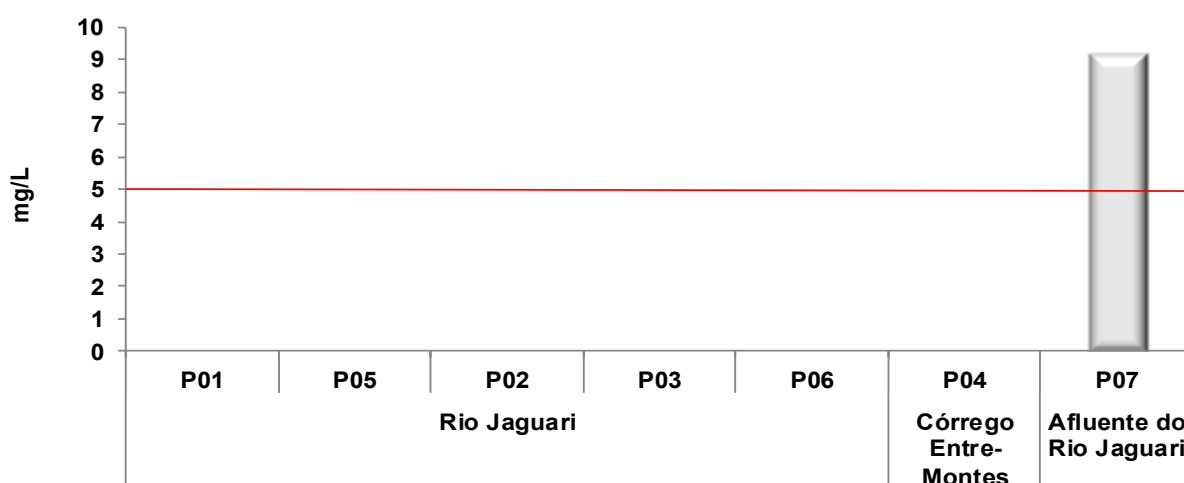


GRÁFICO 4.2-6 - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS – BARRAGEM PEDREIRA - 7°C (OUT/19).

Os valores de DQO, nesta sétima campanha, oscilaram entre 7,6 mg/L, no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório (P03), e 23,3 mg/L, no afluente represado desse rio (P07) (**Gráfico 4.2-7**).

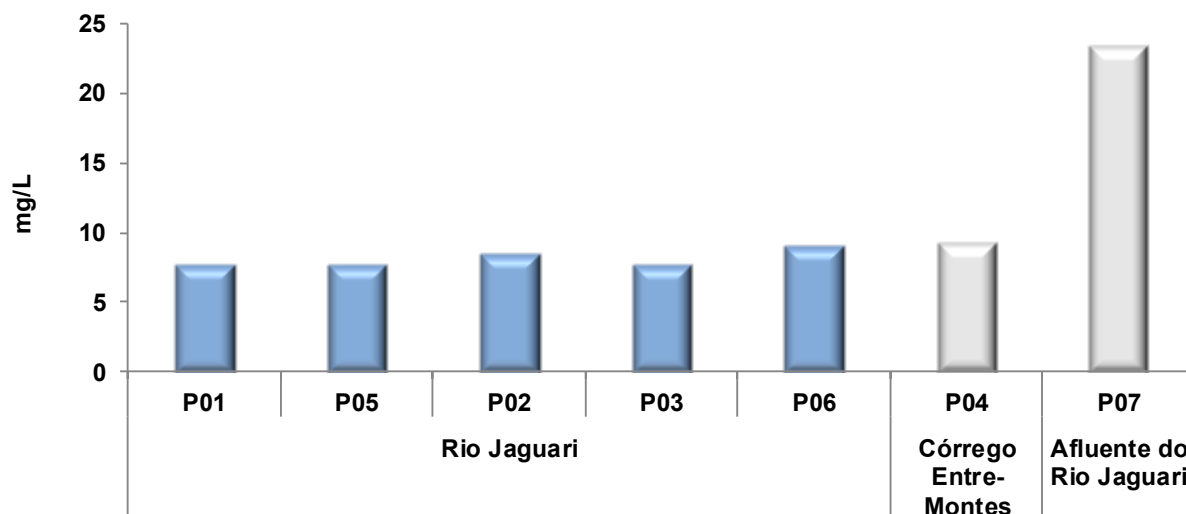


Gráfico 4.2-7 - Demanda Química de Oxigênio - DQO nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

- 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 sétima campanha, realizada em outubro de 2019, os valores de dureza no rio Jaguari oscilaram entre 17,2 mg/L (P03) e 20,1 mg/L (P06). Nos contribuintes, computou-se resultado relativamente similar, com 16,9 mg/L córrego Entre-Montes (P04) e 17,5 mg/L no afluente do rio Jaguari (**Gráfico 4.2-8**).

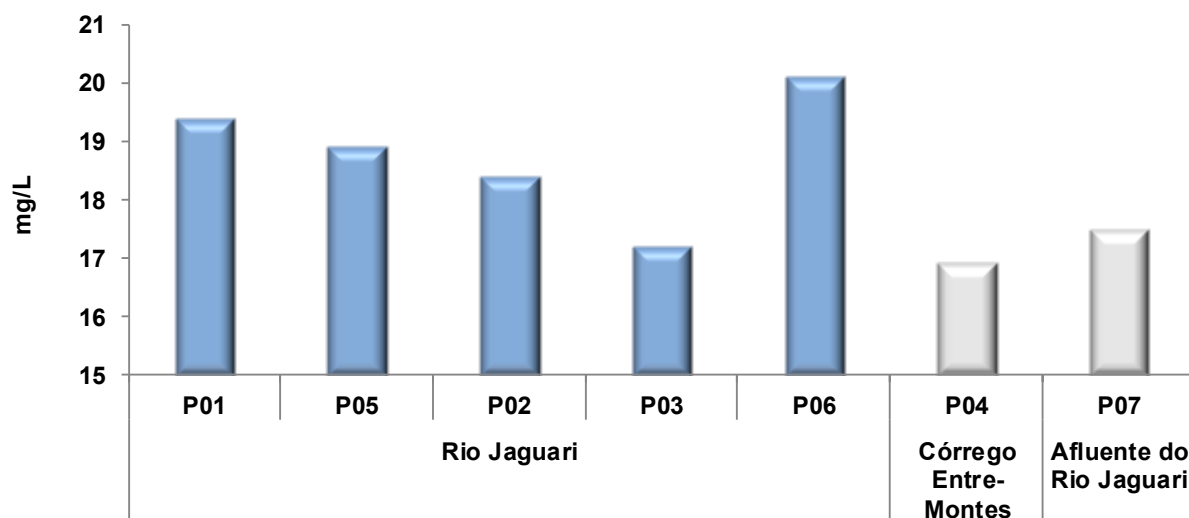


Gráfico 4.2-8- Dureza Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

— 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 sétima campanha se mantiveram em consonância com o padrão legal, assim como observado nas amostragens anteriores. Os valores de fluoreto total variaram entre 0,09 mg/L, no ponto P03, e 0,2 mg/L, no ponto P01, ambos no rio Jaguari, situados respectivamente a jusante e a montante do futuro reservatório, respectivamente. No córrego Entre-Montes (P04), computou-se resultado similar, com 0,140 mg/L e, no afluente do rio Jaguari (P07), o valor esteve abaixo do limite de quantificação do método analítico, conforme **Gráfico 4.2-9**.

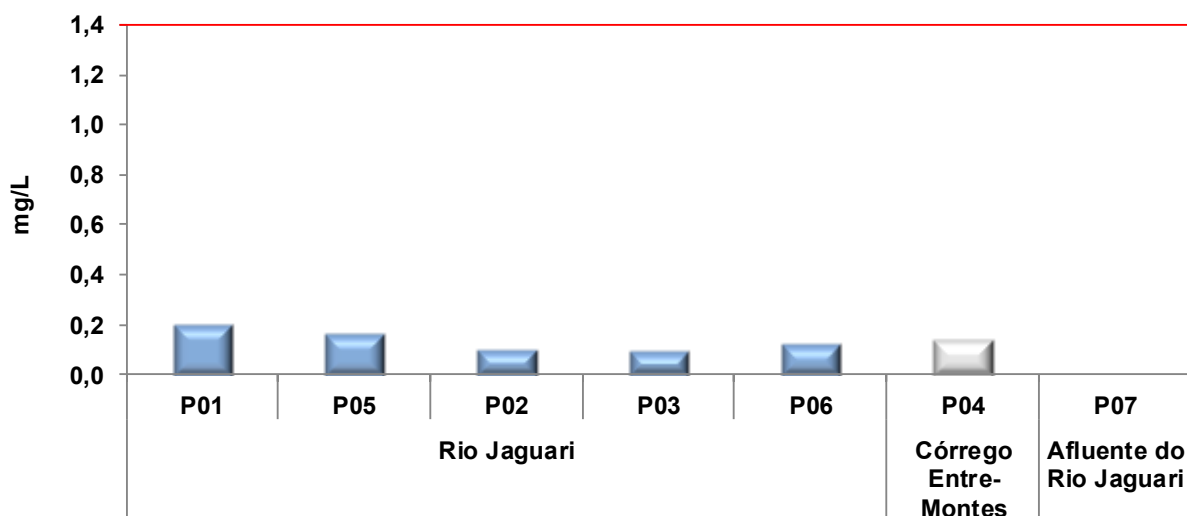


Gráfico 4.2-9 – Fluoreto Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 se apresenta 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 sétima campanha, realizada na etapa de implantação, em outubro 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 0,014 mg/L, no rio Jaguari (**Gráfico 4.2-10**).

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 realizada em 2018, a concentração de fósforo total se manteve em conformidade com o limiar legal durante toda a amostragem, atingindo o valor máximo em janeiro de 2018 com 0,09 mg/L.

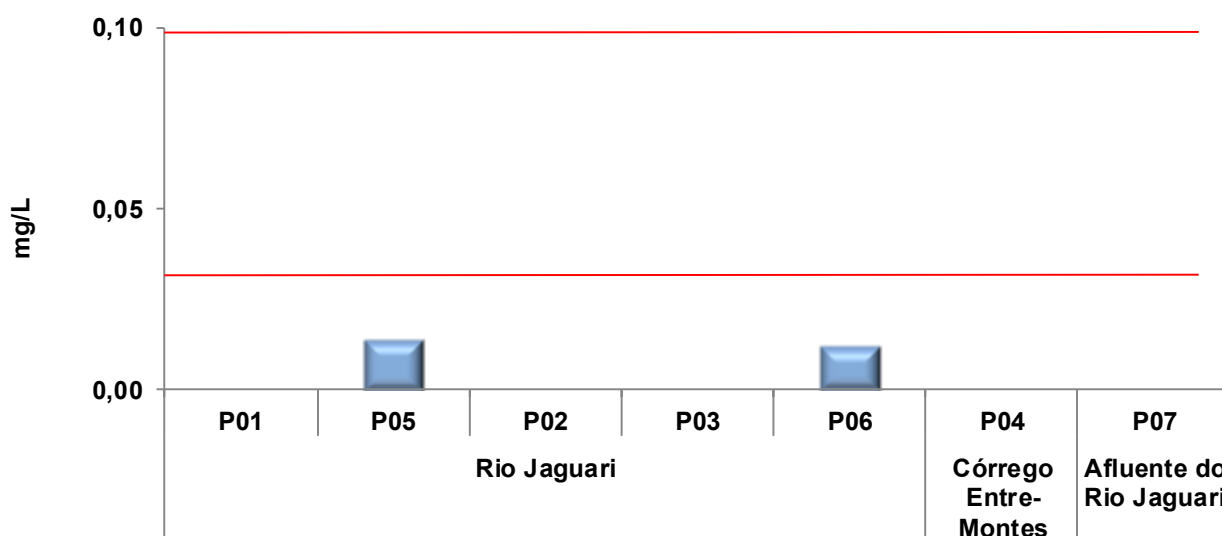


Gráfico 4.2-10 – Fósforo Total nas Águas Superficiais – Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

Legenda: As linhas vermelhas correspondem aos valores máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 em ambientes lênticos (0,03 mg/L) e 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).

De acordo com **Quadro 4.2-2**, a carga desse nutriente calculada no córrego Entre-Montes (P04) nesta última campanha, no transição do período seco para o período chuvoso (outubro/2019), foi de 0,054 kg P/dia. Na série de campanhas realizadas, a carga de fósforo total variou entre 0,08 kgP/dia (Campanha 6) e 1,82 kgP/dia (Campanha 3) no ponto P04.

Os baixos valores de carga de fósforo verificados no córrego Entre-Montes na presente campanha (outubro/2019) e na amostragem anterior (agosto/2019), que foi realizada no período seco, é consequência de uma menor vazão do corpo d'água e de uma baixa concentração de fósforo total verificada nas águas desse córrego.

Na barragem Particular (P07), detectou-se que a tubulação de saída d'água onde se avalia a vazão encontrava-se seca, de forma que não houve a contribuição de carga de fósforo ao rio Jaguari a partir desse corpo hídrico represado no momento da coleta. Na terceira coleta, a partir da qual foi incluída a análise da vazão, a carga de fósforo calculada no ponto P07 foi de 0,70 kgP/dia (outubro/2018), enquanto que nas campanhas 4, 5 e 6 não foi permitido acesso para a amostragem desse ambiente.

Curso d'Água/ Ponto	Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari
	P04	P07
Concentração de Fósforo Total (mg/L)	<0,01	<0,01
Vazão (m ³ /s)	0,062	-
Carga de Fósforo Total (kg P/dia)	0,054	-

(-) Ausência de contribuição.

QUADRO 4.2-2. RESULTADO DA CARGA DE FÓSFORO NO CÓRREGO ENTRE-MONTES (P04) – BARRAGEM PEDREIRA – 7^aC (OUT/19).

— 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 sétima campanha (outubro/2019), o nitrato esteve abaixo do limite quantitativo do método analítico no ponto localizado no afluente do rio Jaguari (P07) e o valor máximo, de 2,02 mg/L, foi obtido no rio Jaguari, a montante do futuro reservatório (P01), conforme **Gráfico 4.2-11**. 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, abril, junho e agosto/2019), e são similares aos dados do monitoramento da CETESB (2019) obtidos no rio Jaguari, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), que apresentou o valor máximo de 2,15 mg/L em maio de 2018.

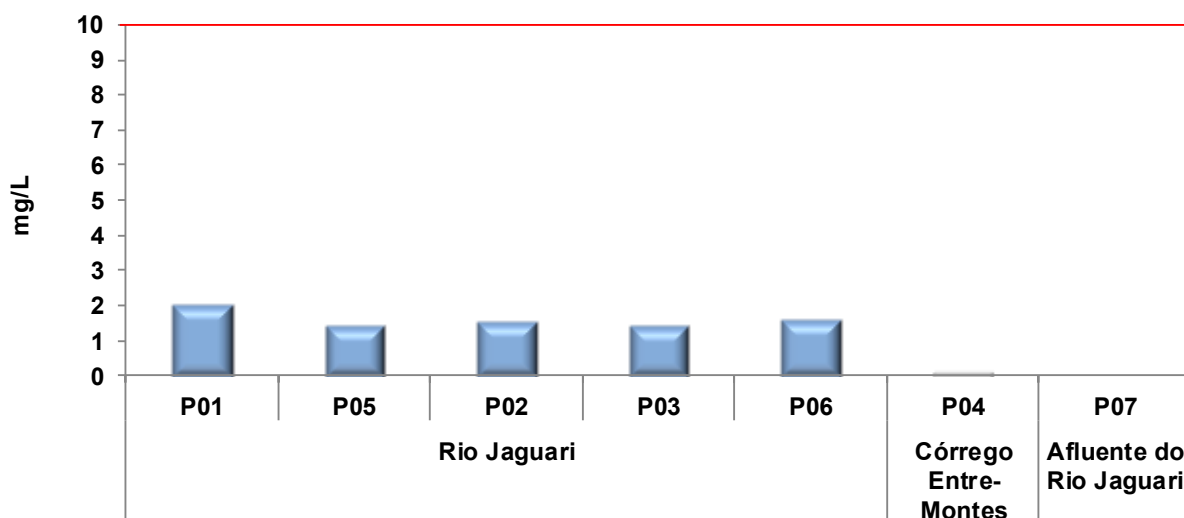


Gráfico 4.2-11 - Nitrato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

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

Na sétima campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, as concentrações de nitrito permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico (<0,02 mg/L) na totalidade dos pontos de amostragem, estando em conformidade com o padrão da Resolução CONAMA 357/05.

Para nitrogênio amoniacal, a maioria dos pontos monitorados manteve resultados inferiores ao limite de quantificação (0,1 mg/L), exceto o ponto P06, localizado na captação abastecimento de Pedreira no rio Jaguari, com o valor de 0,15 mg/L, estando em conformidade com a legislação vigente, conforme **Gráfico 4.2-12**.

No monitoramento conduzido pela CETESB nesse rio, na captação de Pedreira (ponto JAGR02200), obtiveram-se resultados menores que 0,5 mg/L em todas as amostragens efetuadas em 2018 (CETESB, 2019).

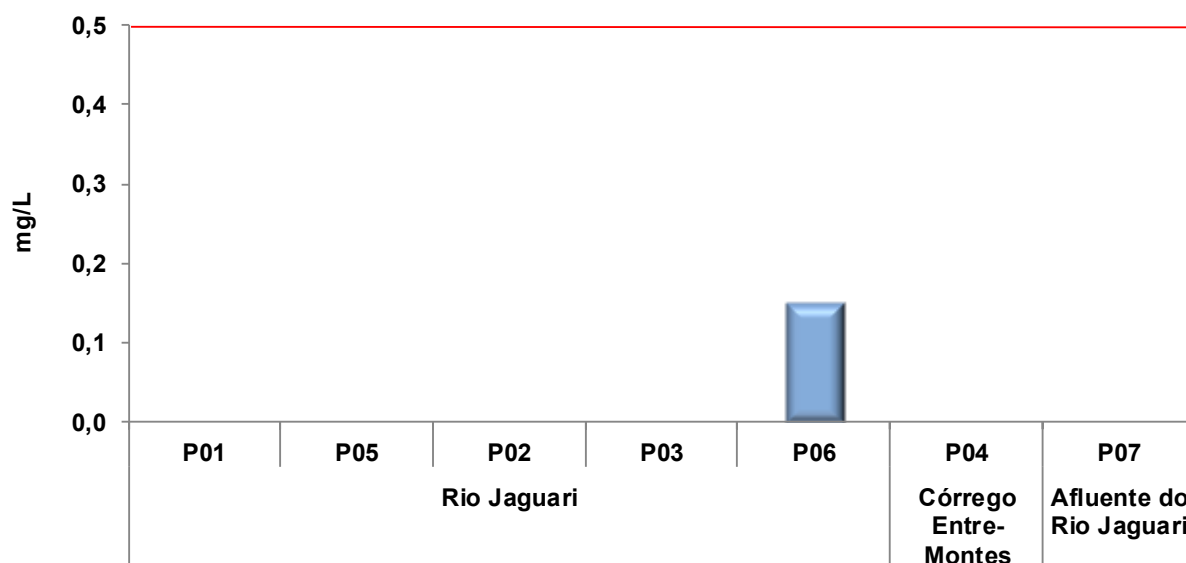


Gráfico 4.2-12 – Nitrogênio Amoniacal nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (0,5 mg /L).

Em relação ao nitrogênio orgânico, as concentrações no rio Jaguari variaram entre 0,46 mg/L, no ponto P06, e 4,74 mg/L, em P02, sendo que o maior resultado neste último ponto pode refletir a decomposição de material vegetal. No córrego Entre-Montes (P04), observou-se 3,62 mg/L e, no ponto localizado no afluente do rio Jaguari (P07), a concentração obtida foi de 4,82 mg/L (**Gráfico 4.2-13**).

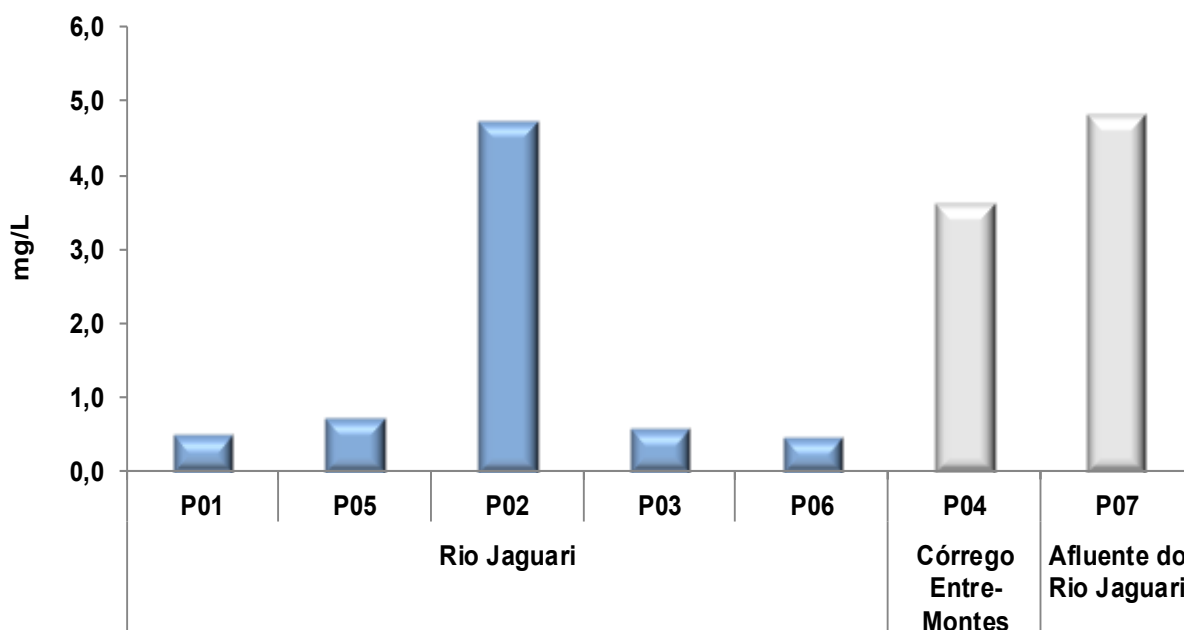


GRÁFICO 4.2-13 - NITROGÊNIO ORGÂNICO NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - BARRAGEM PEDREIRA - 7°C (AGO/19).

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 (**Gráfico 4.2-14**).

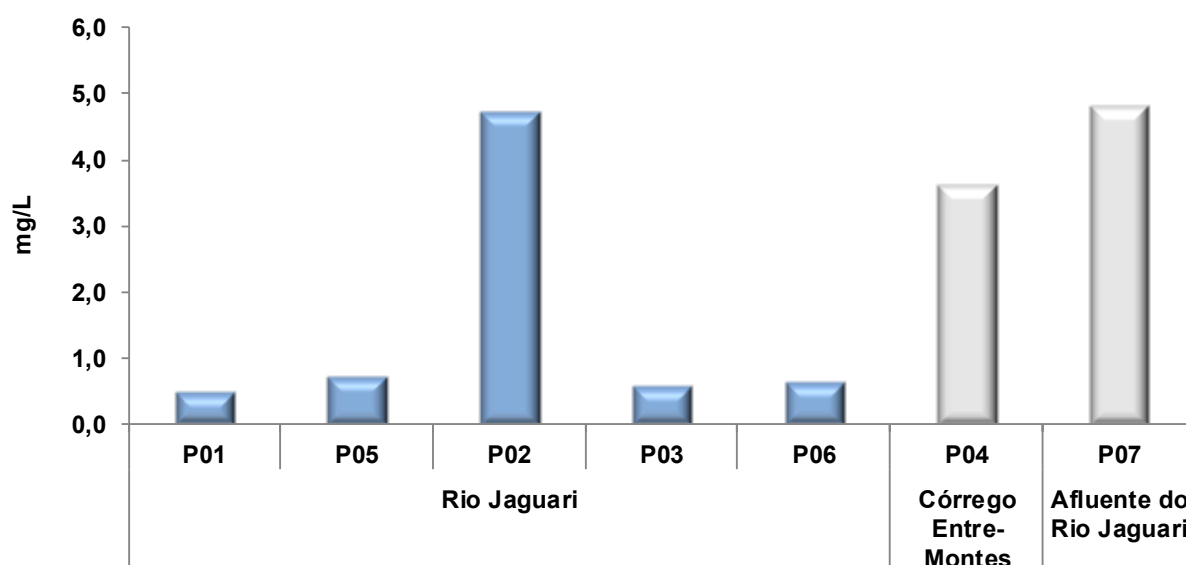


Gráfico 4.2-14 – Nitrogênio Kjeldahl nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Ago/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), os valores de nitrogênio total oscilaram de 1,96 mg/L (P03) a 6,27 mg/L (P02) no rio Jaguari. No córrego Entre-Montes (P04), contribuinte desse rio, a soma total de compostos nitrogenados foi de 3,72 mg/L e no afluente do rio Jaguari (P07) observou-se o valor de 4,82 mg/L (**Gráfico 4.2-15**).

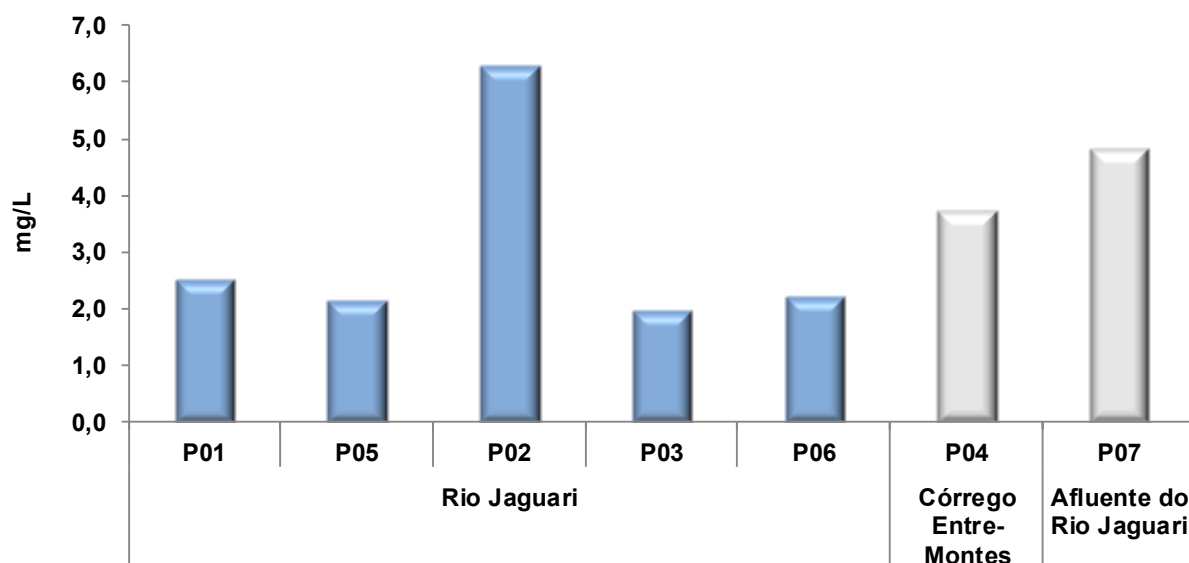


Gráfico 4.1-15 - Nitrogênio Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

— 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 sétima campanha (outubro/2019), as concentrações de óleos e graxas foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (< 5 mg/L) na totalidade dos pontos monitorados, padrão que se repetiu em amostragens anteriores.

— 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 da Barragem Pedreira 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.

Na última amostragem (outubro/2019), os níveis de OD se mantiveram em conformidade com a legislação em todos os ambientes avaliados. No rio Jaguari, os resultados variaram entre 5,1 mg/L, no ponto P03 (a jusante do futuro reservatório), e 5,9 mg/L, no ponto P05, no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes. Neste córrego (P04), a concentração de OD foi de 6,1 mg/L e, no afluente do rio Jaguari (P07), foi de 5,6 mg/L (**Gráfico 4.2-16**).

Esses resultados refletem uma melhoria nas condições de oxigenação dos corpos d'água em relação às três campanhas anteriores, nas quais foi verificada desconformidade com a legislação vigente em todos os pontos (junho/2019), ou pontualmente (abril/2019 e agosto/2019).

De acordo com os dados da Cetesb, no ponto JAGR02200, na captação do SAAE, esse parâmetro permaneceu superior a 7,14 mg/L em todas as amostragens efetuadas em 2018.

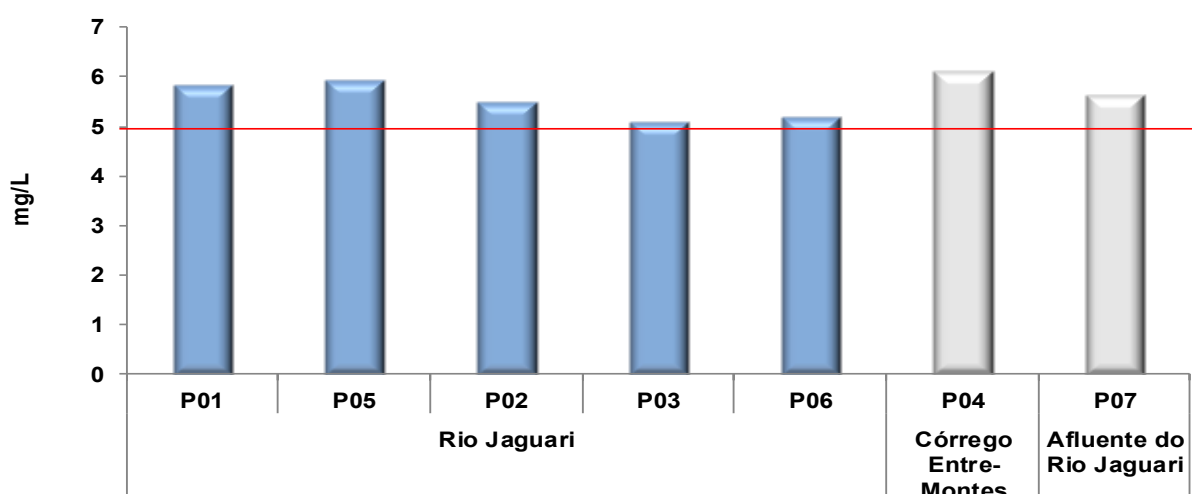


Gráfico 4.2-16 - Oxigênio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 4.2-17**, os resultados de pH aferidos em campo, na sétima campanha, se enquadram no intervalo citado em todas as amostras, correspondendo a um padrão similar ao observado nas amostragens anteriores (abril/2018 a agosto/2019). As águas na rede de drenagem tendem a ser ligeiramente alcalinas no rio Jaguari, com pH entre 6,98 (P01) e 7,48 (P02). No contribuintes, observou-se o valor de 7,12 (córrego Entre-Montes – P04) e de 7,9 (afluente do rio Jaguari -P07).

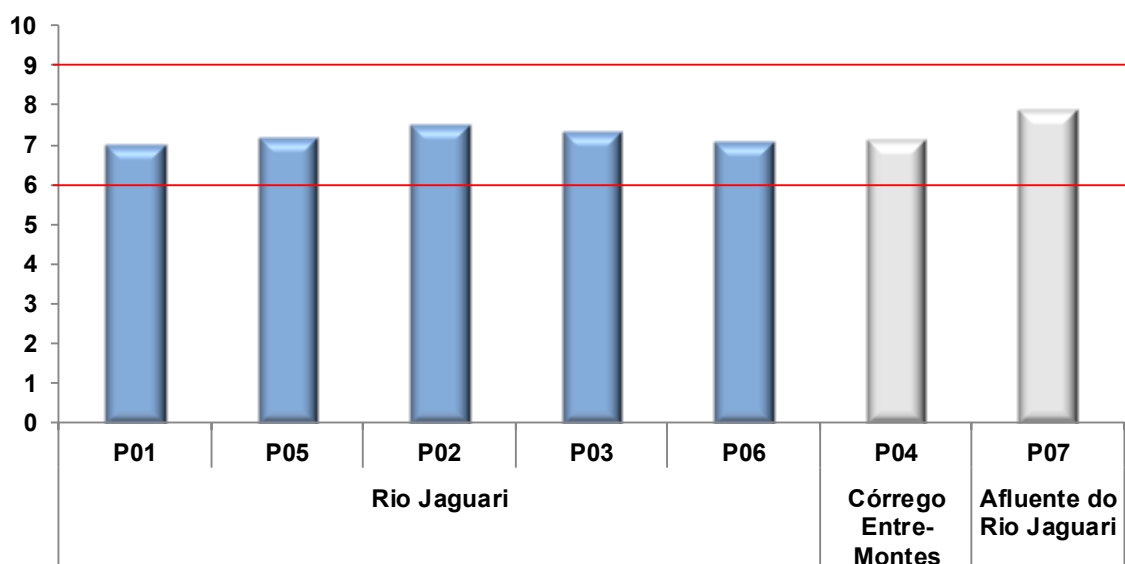


Gráfico 4.2-17 - pH nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 outubro de 2019, se mantiveram positivos em todos os pontos (**Gráfico 4.2-18**). No rio Jaguari, os resultados variaram entre o mínimo de 95,2 mV, no ponto de captação da cidade de Pedreira (P06), e o máximo de 136,4 mV a montante do futuro reservatório (P05). Nos afluentes, obteve-se 95,60 mV (P04) e 93,60 mV (P07).

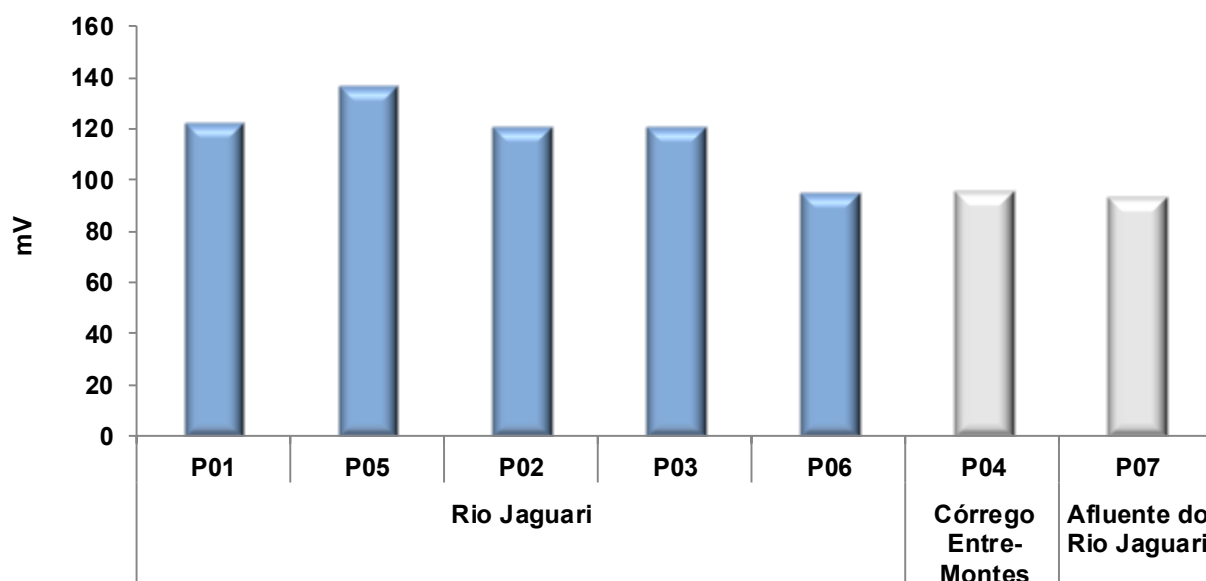


Gráfico 4.2-18 – Potencial Redox nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

— 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, na sétima campanha, realizada na etapa de implantação, na transição do período seco para o período chuvoso, os teores de sólidos dissolvidos totais não ultrapassaram o limite instituído pela legislação, em todas as amostras avaliadas, assim como nas amostragens anteriores.

Os resultados no rio Jaguari variaram entre 64 mg/L, nos pontos P01 e P05, e 93 mg/L, no ponto P02, no entorno do qual estão sendo realizadas as obras do empreendimento, que envolvem a movimentação de sólidos (**Gráfico 4.2-19**). No córrego Entre-Montes (P04) verificou-se a concentração de 64 mg/L e, no ponto P07, na barragem particular localizada no afluente do rio Jaguari, obteve-se o valor 60 mg/L.

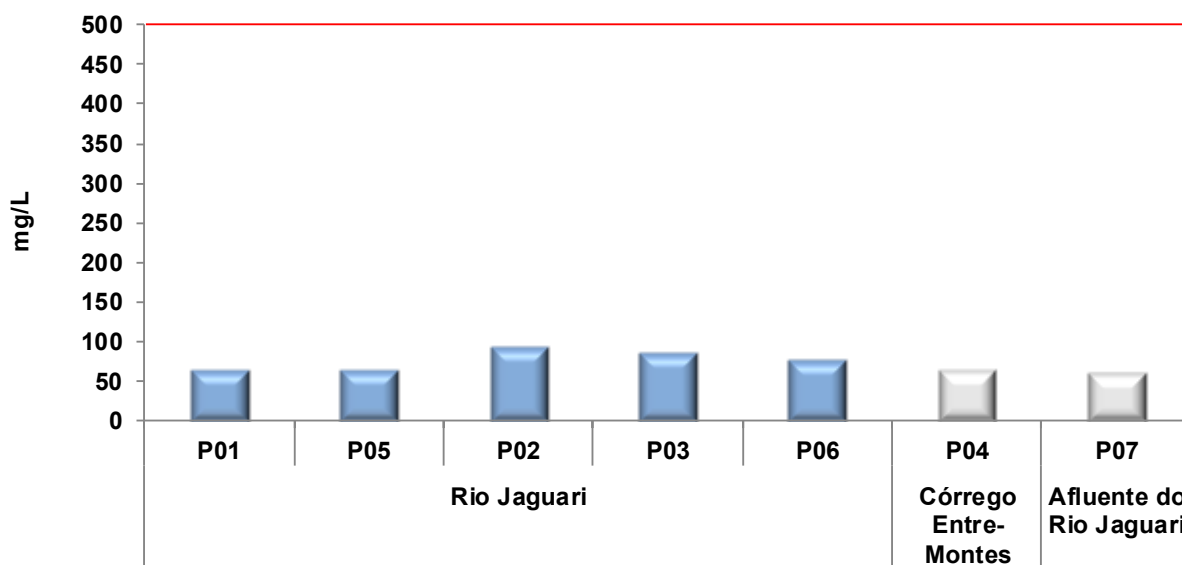


Gráfico 4.2-19 - Sólidos Dissolvidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/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 sétima campanha, na transição do período seco para o período chuvoso, refletiram os valores de sólidos dissolvidos, oscilando entre 64 mg/L (P01, P05 e P04) e 93 mg/L (P02, rio Jaguari) (**Gráfico 4.2-20**).

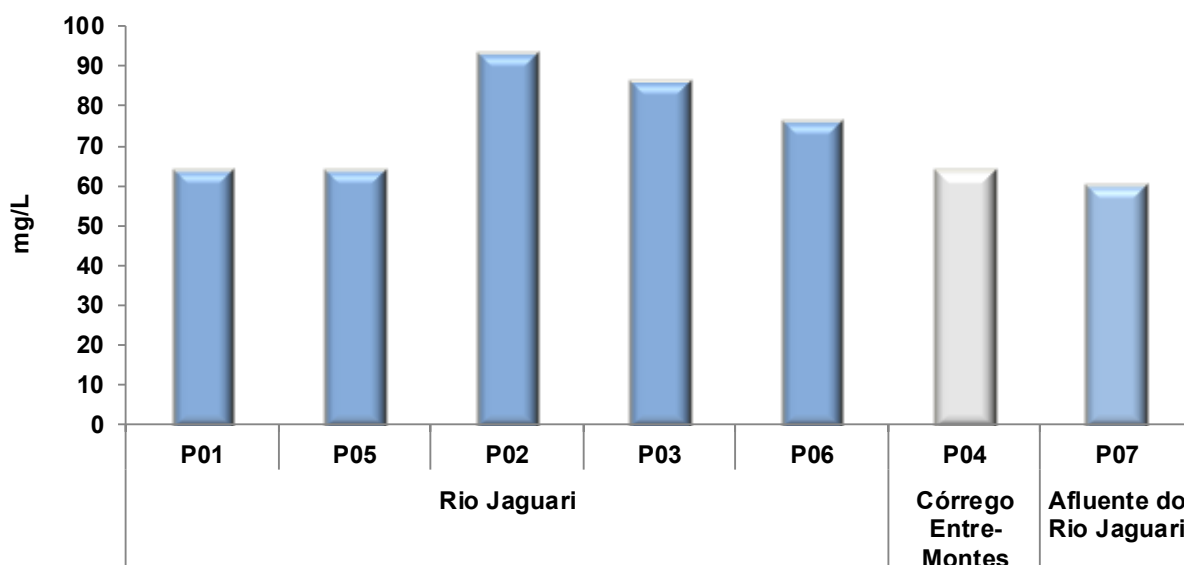


Gráfico 4.2-20 - Sólidos Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

— 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.

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 em outubro de 2019 demonstram reduzidas concentrações de sulfato nos sistemas aquáticos amostrados, compatíveis com o padrão legal em toda a rede amostral, atingindo o máximo de 5,53 mg/L, no ponto P01, situado no rio Jaguari, a montante do futuro reservatório (**Gráfico 4.2-21**).

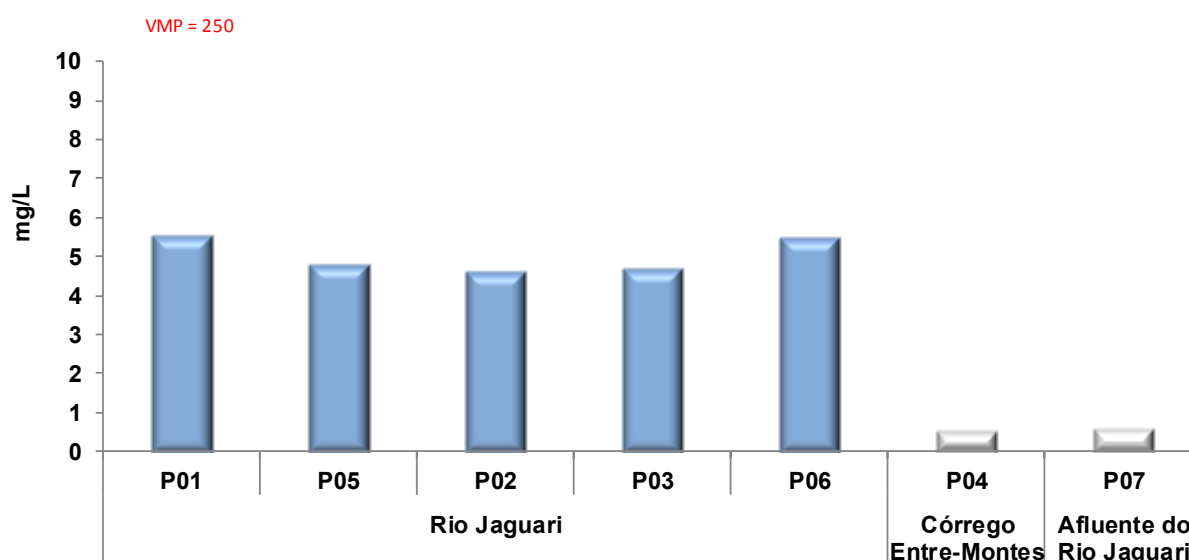


Gráfico 4.2-21 - Sulfato nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 geralmente interferem na atividade fotossintética de um corpo d'água. Quando sedimentadas, as partículas podem formar bancos de lodo 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 4.2-22**, os níveis de turbidez assinalados na sétima campanha (outubro/2019) se enquadraram no limite proposto pela legislação, assim como observado nas coletas anteriores. Os valores oscilaram entre 1,87 UNT em P05 (rio Jaguari) e 5,1 UNT em P07 (afluente do rio Jaguari) e

Os baixos níveis de turbidez aferidos no rio Jaguari corroboram os resultados apresentados no âmbito do monitoramento realizado pela CETESB (2019), na captação do SAAE na cidade de Pedreira (JAGR02200), cujo valor máximo foi de 21 UNT em janeiro de 2018.

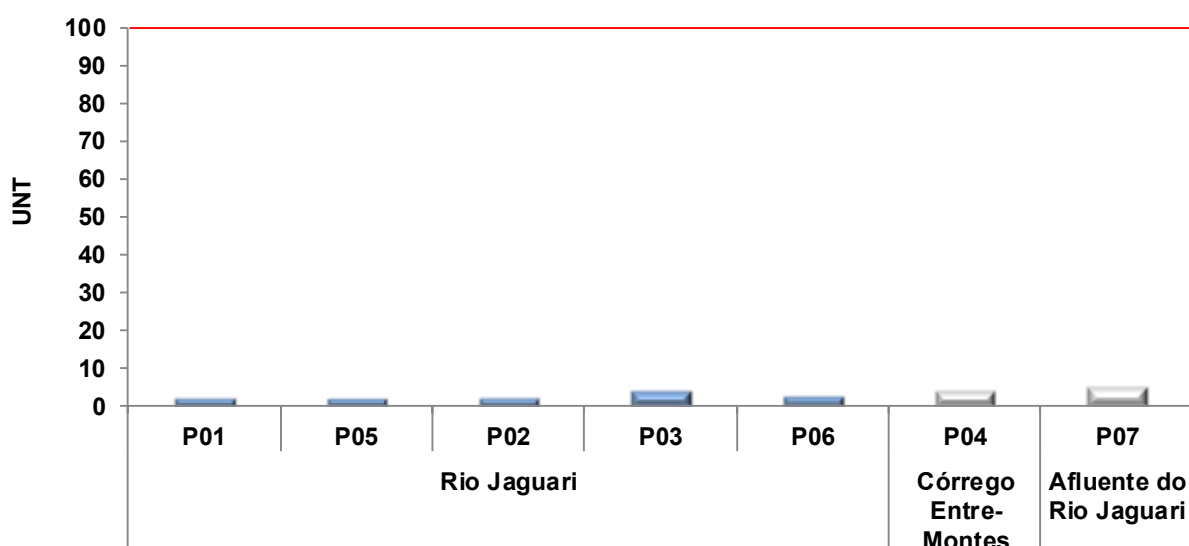


Gráfico 4.2-22 - Turbidez nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), os resultados desse constituinte não atingiram o limite de quantificação do método analítico (1 µg/L) em quatro pontos da malha amostral do rio Jaguari (P01, P05, P03 e P06). Nos demais locais monitorados, os valores de clorofila-a foram de 4,55 µg/L, no corpo principal do futuro reservatório (P02), 5,84 µg/L, no córrego Entre-Montes (P04), e 15,2 µg/L, no afluente do rio Jaguari (P07) (**Gráfico 4.2-23**). Nas amostragens anteriores, as concentrações de clorofila-a nos ambientes lóticos amostrados também permaneceram abaixo do limite instituído pela legislação.

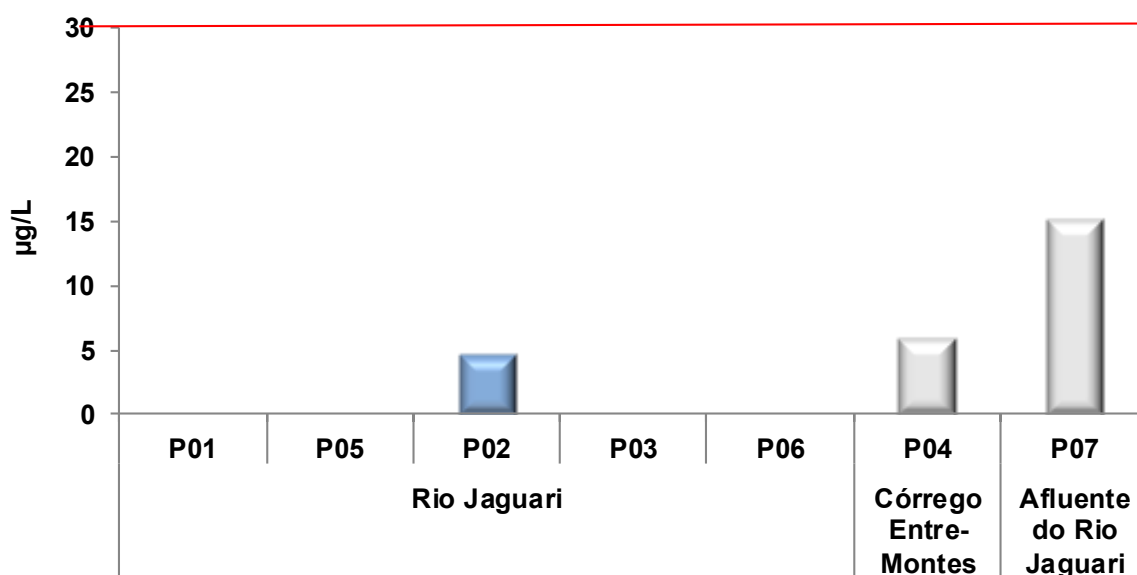


Gráfico 4.2-23 – Clorofila-a nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), 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 16.640 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 4.2-24**).

Nas coletas anteriores, também foi verificada desconformidade em relação aos níveis de coliformes termotolerantes, com máximo de 110.000 NMP/100mL (P04) na primeira campanha (abril/2018, no período seco), conforme apresentado no item 5.

No monitoramento realizado pela CETESB (2019), a avaliação de *Escherichia coli* no ponto de captação de Pedreira (JAGR02200) nas campanhas de monitoramento realizados em 2018 (CETESB, 2019) apontam níveis acima do padrão legal em todas as amostragens.

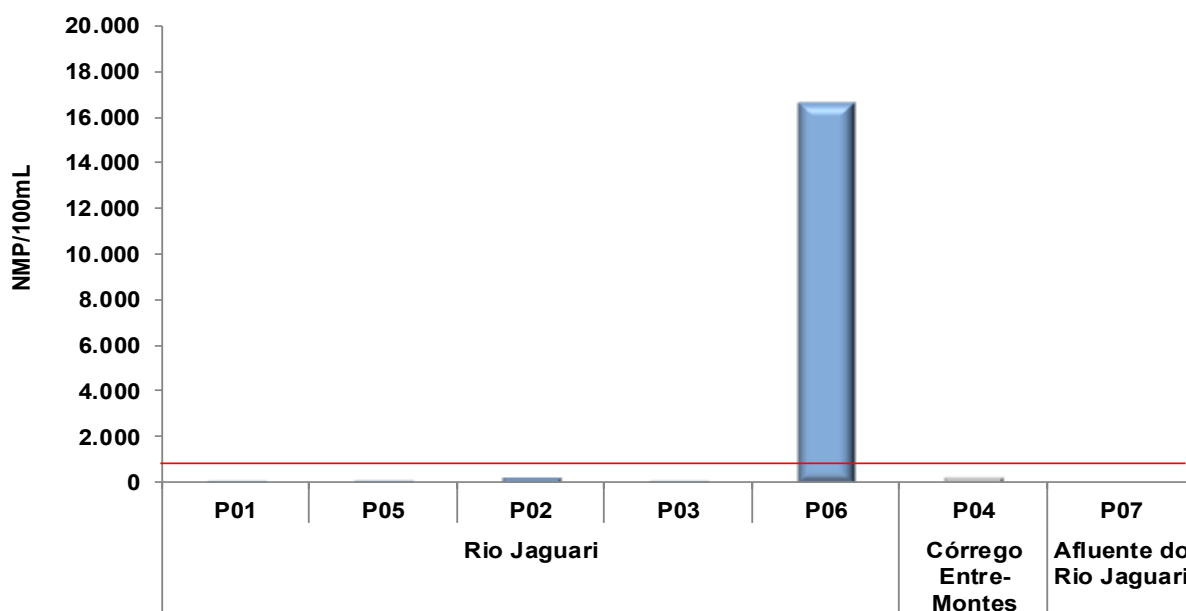


Gráfico 4.2-24 Coliformes Termotolerantes nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), os índices de coliformes totais atingiram valores máximos no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), com 57.940 NMP/100mL (**Gráfico 4.2-25**).

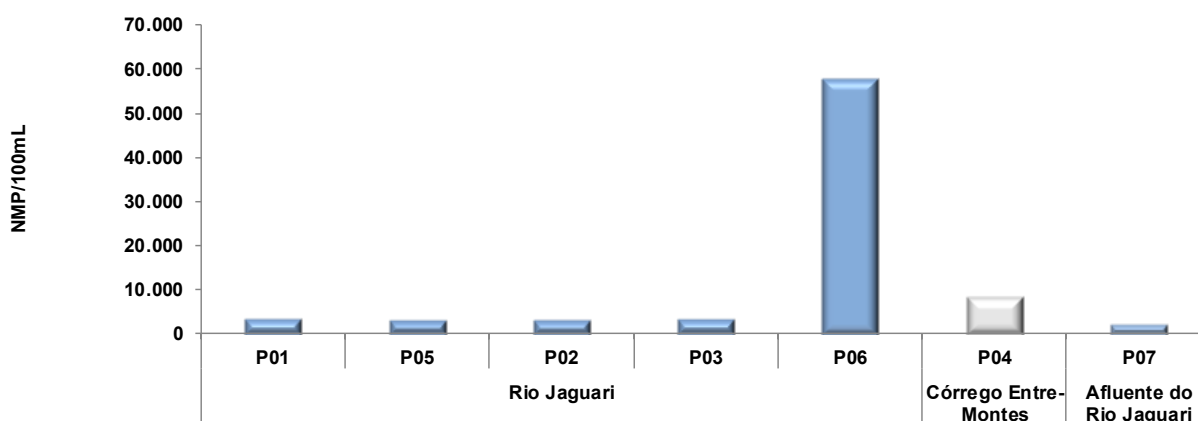


Gráfico 4.2-25 - Coliformes Totais nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

- **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 sétima campanha, arsênio total, cádmio total, chumbo total, mercúrio total e níquel total não atingiram o limite de quantificação dos respectivos métodos analíticos, estando de acordo com a Resolução CONAMA 357/05 em todos os pontos amostrais.

Os metais e semimetais 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 ferro dissolvido, superior ao valor máximo permitido na maioria dos pontos da malha amostral, além de alumínio dissolvido, em um ponto, 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 associados aos 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 de acordo com o padrão legal na maioria dos pontos avaliados na sétima campanha (outubro/2019), estando em desconformidade com a legislação vigente apenas no ponto P03, situado no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório, com o valor de 0,24 mg/L. Nos demais pontos da malha amostral, o resultado mais alto registrado foi de 0,1 no ponto P05 (**Gráfico 4.2-26**).

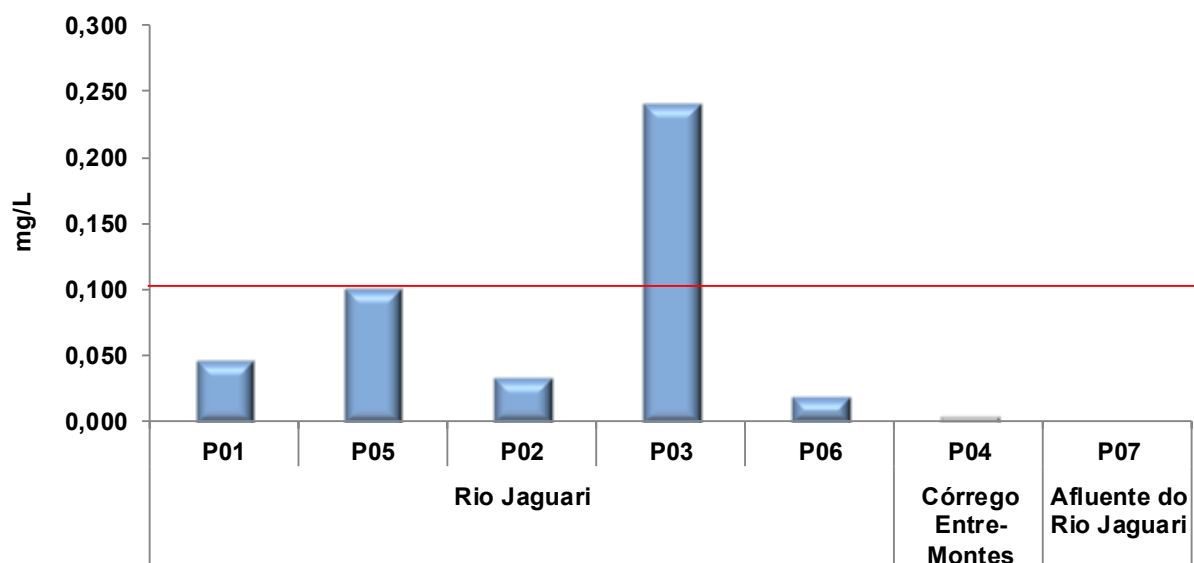


Gráfico 4.2-26 - Alumínio Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima amostragem conduzida no âmbito deste monitoramento (outubro/2019), 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 P05 com 0,0011 mg/L, P02 com 0,001 mg/L e no córrego entre-montes (P04) com 0,0028 mg/L (**Gráfico 4.2-27**).

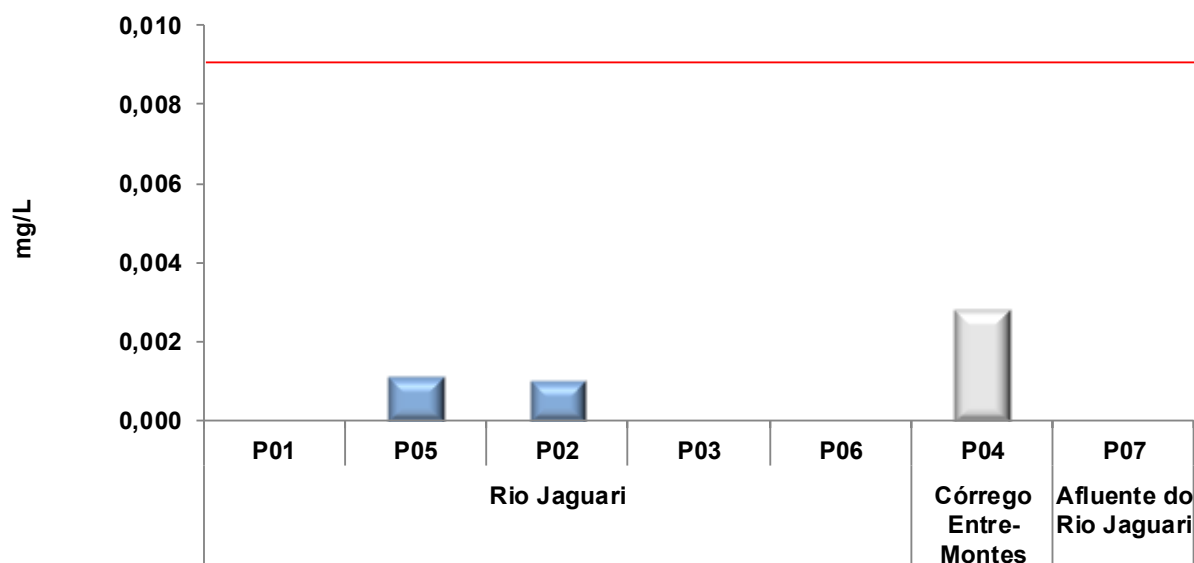


Gráfico 4.2-27 – Cobre Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

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 na maior parte dos pontos avaliados. O único valor quantificável foi de 0,0023 mg/L, no ponto P01 do rio Jaguari, a montante do futuro reservatório, permanecendo em conformidade com o limite da legislação (**Gráfico 4.2-28**).

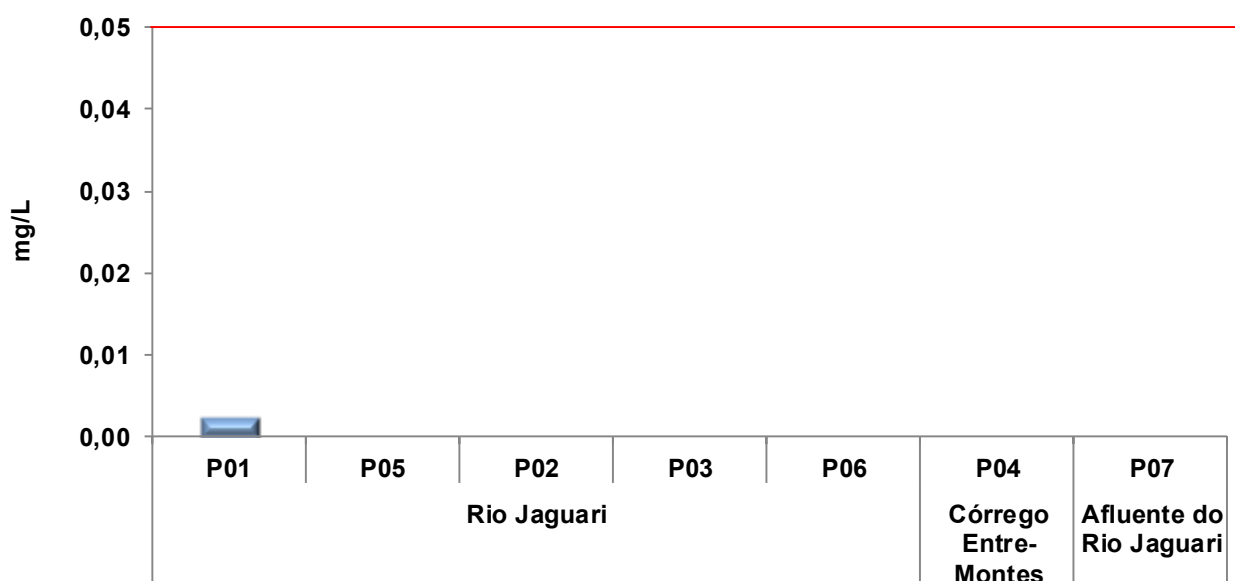


Gráfico 4.2-28 – Cromo Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

Legenda: A linha vermelha corresponde ao valor máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 (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 sétima campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada na transição do período seco para o período chuvoso, na etapa de implantação do empreendimento

(outubro/2019), os teores de ferro dissolvido se mantiveram acima do padrão estipulado pela legislação em cinco pontos da malha amostral, três dos quais no rio Jaguari - em P01 (a montante do futuro reservatório), com 0,683 mg/L; no ponto P05 (no corpo principal, a jusante do córrego Entre-Montes), com 0,466 mg/L; e no ponto P03 (a jusante do reservatório), com 0,555 mg/L. Nos contribuintes desse rio, a concentração de ferro dissolvido também esteve em desconformidade com a legislação vigente, com o valor de 0,59 mg/L no córrego Entre-Montes (P04) e 0,471 mg/L no afluente do rio Jaguari (P07), conforme **Gráfico 4.2-29**.

Nas amostragens anteriores deste monitoramento, também foram observadas desconformidades em relação à concentração de ferro dissolvido, conforme apresentado no item 5. De acordo com a CETESB (2019), na captação de Pedreira (ponto JAGR02200) os valores de ferro dissolvido foram elevados em parte das amostragens realizadas em 2018, atingindo até 0,7 mg/L (janeiro/2018).

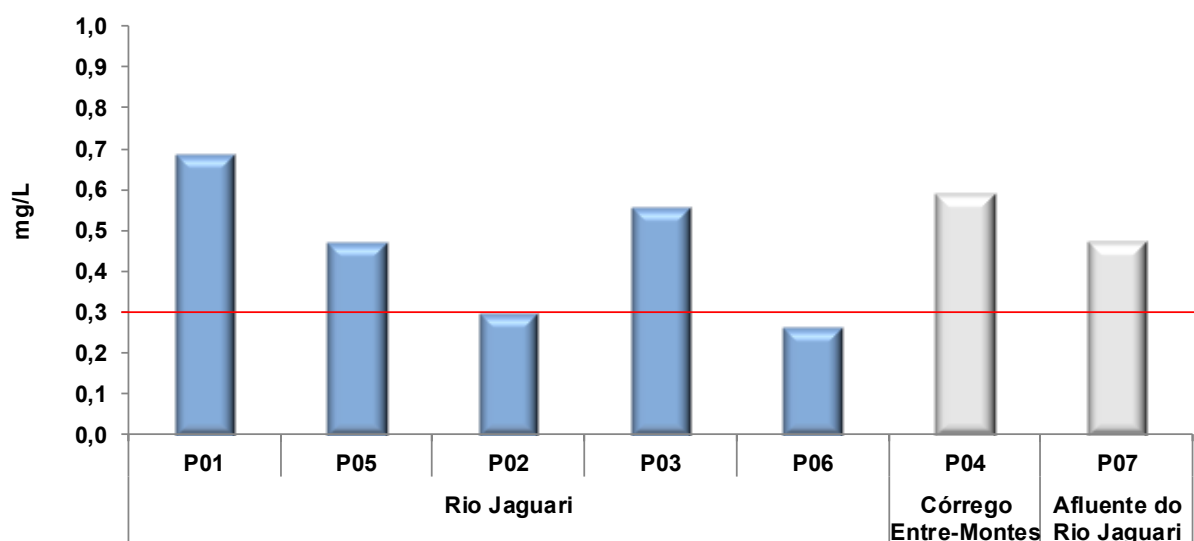


Gráfico 4.2-29 - Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7ªC (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), foram registradas baixas concentrações de manganês total nos pontos que compõe a malha amostral da Barragem Pedreira, com máximo de 0,05 mg/L no córrego Entre-Montes (P04), atendendo ao padrão estipulado pela legislação vigente (**Gráfico 4.2-30**). Nas amostragens anteriores, esse metal permaneceu em conformidade com a legislação na quase totalidade dos pontos, exceto em P07 (afluente represado do rio Jaguari) na terceira campanha (fevereiro/2019).

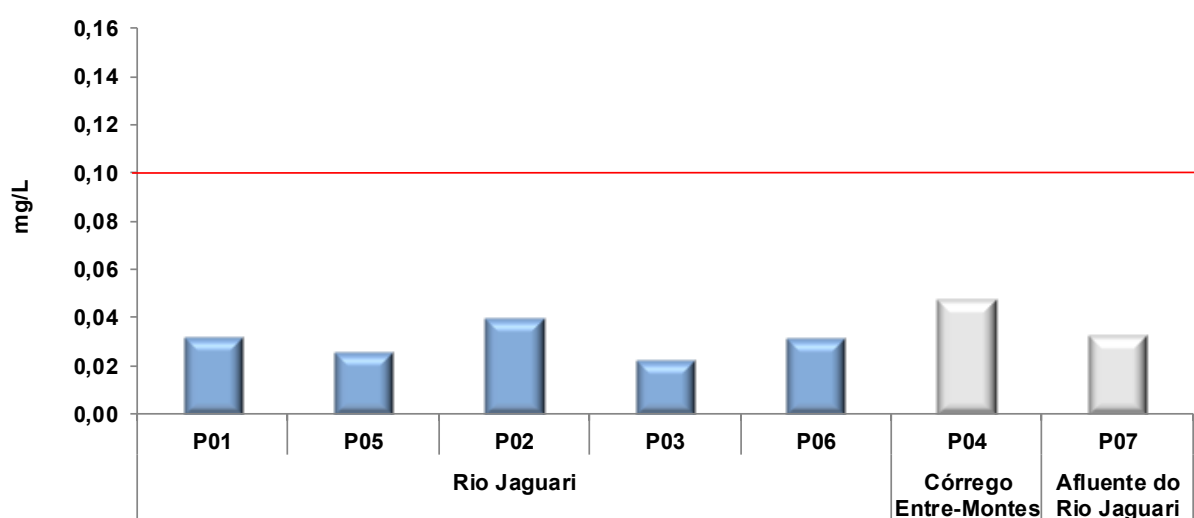


Gráfico 4.2-30 - Manganês Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha (outubro/2019), a concentração de zinco foi inferior ao limite de quantificação do método analítico nos pontos P01 e P06 do rio Jaguari. Os valores quantificáveis desse metal estiveram em conformidade com o padrão estipulado pela

legislação vigente (**Gráfico 4.2-31**), variando de 0,0029 mg/L (P05) a 0,0164 mg/L (P04).

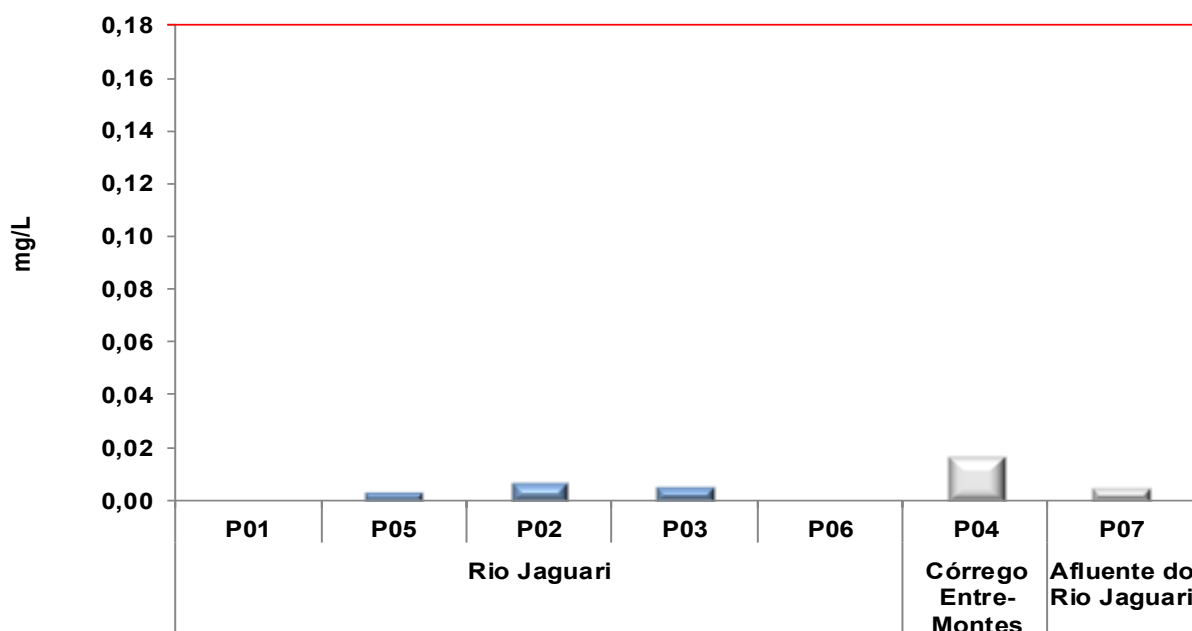


Gráfico 4.2-31 - Zinco Total nas Águas Superficiais - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

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 sétima campanha do monitoramento das águas superficiais da Barragem Pedreira em foco (outubro/2019), em todas as amostras, os fenóis permaneceram em níveis inferiores ao limite de quantificação do método analítico ($< 0,1 \mu\text{g/L}$), estando, portanto, em conformidade com a legislação. Esse padrão também foi verificado nas amostragens anteriores (abril e outubro/2018 e fevereiro, abril, junho e agosto/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 o processo de eutrofização (CETESB, 2017). Segundo a Resolução CONAMA 357/05, o limite da concentração de surfactantes em águas doces classe 2 é de $0,5 \text{ mg/L}$.

Assim como o verificado para fenóis, os surfactantes permaneceram abaixo do limite de quantificação do método analítico ($< 0,2 \text{ mg/L}$) 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 sétima campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, em outubro de 2019 (transição do período seco para o chuvoso), na fase de implantação do empreendimento, estão ilustrados no **Quadro 4.2-3** e no **Gráfico 4.2-32**.

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.

Nas amostragens bimestrais realizadas pela CETESB em 2018 (CETESB, 2019), 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 programa.

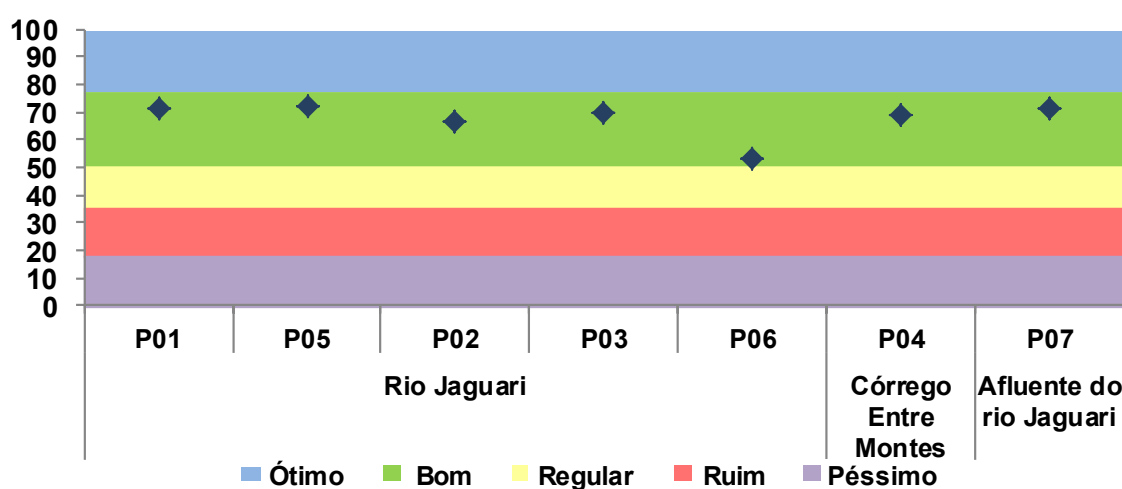


Gráfico 4.2-32 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

Pontos		IQA	Classificação
Rio Jaguari	P01	71	Bom
	P05	72	Bom
	P02	67	Bom
	P03	70	Bom
	P06	53	Bom
Córrego Entre Montes	P04	69	Bom
Afluente do rio Jaguari	P07	71	Bom

Quadro 4.2-3 - Índice de Qualidade da Água (IQA) - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP é calculado somente para o ponto P06 do rio Jaguari, no local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira.

Na sétima campanha, foco do presente relatório, o cálculo do IAP no ponto P06 indicou Boa qualidade (IAP = 71). Esse resultado reflete o baixo teor da maioria dos metais avaliados e de cianobactérias nesse local, além de valor inferior 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). Esta variável não é controlada pela Resolução CONAMA 357/05.

A Portaria de Consolidação nº5 do Ministério da Saúde estabelece 0,1 mg/L de trihalometanos total como valor máximo permitido para atendimento do padrão de aceitação para água de consumo humano. 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 sétima campanha (outubro/2019), apontam classificação oligotrófica para a maioria dos pontos amostrados no rio Jaguari, a exceção do ponto P02, classificado como Mesotrófico. Os demais pontos da malha amostral, o córrego Entre-Montes (P04) e o afluente do rio Jaguari (P07), também foram classificados como Mesotróficos, conforme **Gráfico 4.2-32** e **Quadro 4.2-4**.

No geral, o maior nível de trofia nos pontos P02, P04 e P07 reflete os resultados relativamente mais elevados de clorofila-a nesses locais, apesar desse parâmetro ter permanecido em consonância com a legislação em todos os pontos da última campanha (outubro/2019).

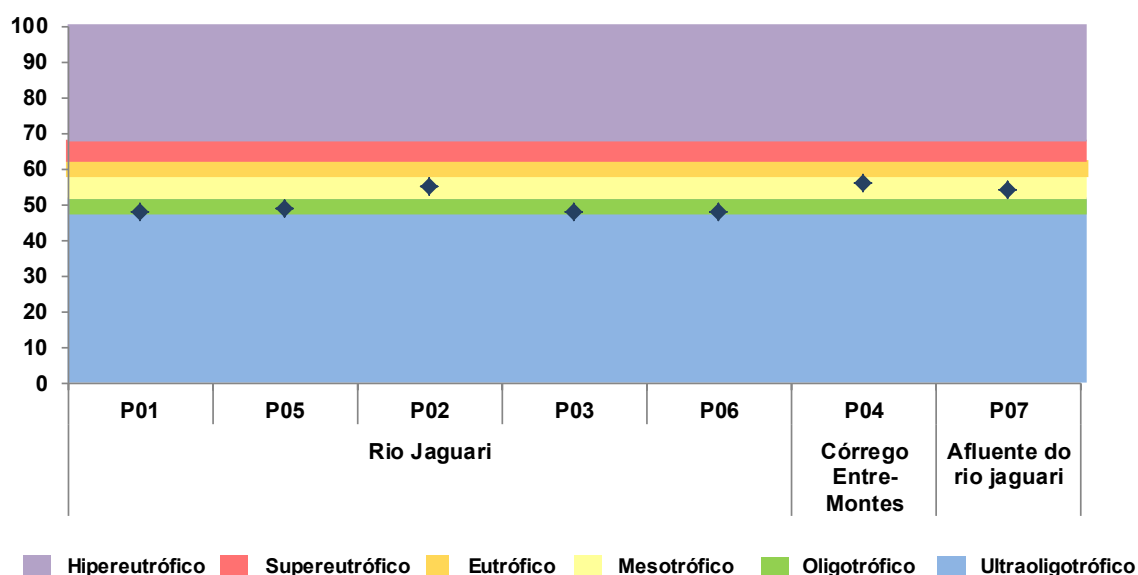


Gráfico 4.2-32 - Índice de Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

Pontos		IET	Classificação
Rio Jaguari	P01	48	Oligotrófico
	P05	49	Oligotrófico
	P02	55	Mesotrófico
	P03	48	Oligotrófico
	P06	48	Oligotrófico
Córrego Entre-Montes	P04	56	Mesotrófico
Afluyente do rio jaguari	P07	54	Mesotrófico

Quadro 4.2-4 - Índice do Estado Trófico (IET) - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).c

- **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 outubro de 2019, na transição entre o período seco e período chuvoso, 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**.

Pontos		Concentrações (%)	pH inicial	pH final	OD inicial (mg/L)	OD final (mg/L)
Rio Jaguari	P01	Controle (0,0)	7,60	8,08	7,2	7,3
		6,25	7,83	8,10	7,5	7,3
		25	7,79	8,10	7,4	7,4
		100	7,95	8,15	8,0	7,4
	P05	Controle (0,0)	7,57	7,99	6,9	6,4
		6,25	7,63	8,11	7,1	6,3
		25	7,62	8,20	6,9	6,4
		100	7,87	8,18	6,8	6,4
	P02	Controle (0,0)	7,60	8,00	7,2	7,2
		6,25	7,82	7,15	7,5	7,2
		25	7,80	8,20	7,3	7,3
		100	7,82	5,30	7,3	7,6
	P03	Controle (0,0)	7,57	7,91	6,9	6,4
		6,25	7,58	7,91	7,0	6,3
		25	7,60	7,98	6,9	6,4
		100	7,74	8,01	7,0	6,3
P06	Controle (0,0)	7,57	7,95	6,9	6,5	
	6,25	7,59	8,00	6,8	6,4	
	25	7,63	8,09	6,8	6,4	
	100	7,70	8,44	6,6	6,5	
Córrego Entre-Montes	P04	Controle (0,0)	7,57	7,84	6,9	6,3
		6,25	7,58	7,87	6,9	6,3
		25	7,64	7,91	6,9	6,3
		100	8,00	7,98	6,7	6,3
Afluente do Rio Jaguari	P07	Controle (0,0)	7,60	7,00	7,2	7,0
		137,5	7,79	7,20	7,4	7,2
		184,375	7,84	7,00	7,4	7,0
		231,25	8,23	7,30	7,3	7,3

Nota: Temperatura: 24,5 a 25,8°C. Fotoperíodo: 12 horas luz e 12 horas escuro.

Quadro 4.2-5 – Ensaio Realizados Durante as Análises Ecotoxicológicas - Barragem Pedreira - 5°C (Jun/19).

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, nos quais é possível verificar ausência de efeito tóxico, conforme sintetizado no **Quadro 4.2-7**. Na maioria das campanhas anteriores, foi identificado efeito tóxico em parte das amostras, segundo apresentado no item 5.

Concentração (%)	Total de organismos expostos	Rio Jaguarí										Córrego Entre-Montes		Afluente do rio Jaguarí	
		P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
		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	Mortalidade (n)	Nº médio de jovens
Controle	10	0	15,4	0	18,0	0	15,4	0	17,6	0	15,6	1	18,1	0	15,1
100	10	1	16,3	0	18,3	0	16,6	0	16,8	1	16,1	0	18,2	1	16,6
50	10	0	16,4	0	17,8	1	17,5	1	12,7	1	14,4	2	15,9	0	16,5
25	10	1	18,9	0	21,3	1	18,3	1	15,4	1	17,7	0	18,7	1	15,5
12,5	10	1	17,7	0	21,4	1	19,0	0	17,9	0	20,6	0	15,7	0	16,2
6,25	10	1	15,6	0	19,6	1	18,5	0	19,3	0	19,5	0	18,4	0	12,0

Quadro 4.2-6: Dados do Ensaio de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

Pontos		CENO (I)	CEO (I)	Resultado
		%		
Rio Jaguari	P01	100	-	Não Tóxica
	P05	100	-	Não Tóxica
	P02	100	-	Não Tóxica
	P03	100	-	Não Tóxica
	P06	100	-	Não Tóxica
Córrego Entre-Montes	P04	100	-	Não Tóxica
Afluente do Rio Jaguari	P07	100	-	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.

Quadro 4.2-7: Resultados dos Ensaios de Toxicidade com *Ceriodaphnia dubia* - Barragem Pedreira - 7°C (Out/19).

5. EVOLUÇÃO DOS PRINCIPAIS INDICADORES

Conforme citado anteriormente, foram realizadas sete campanhas de monitoramento de qualidade da água no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira, correspondendo a diferentes períodos hidrológicos. A primeira amostragem foi efetuada na etapa prévia à implantação do empreendimento (abril/2018) e a segunda, no início da implantação (outubro/2018), enquanto que, no intervalo da terceira (fevereiro/2019) até a sétima campanha (outubro/2019), as amostragens correspondem à fase de implantação, sendo a última foco do presente relatório.

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 avaliado, os parâmetros que ocorreram em níveis não conformes foram apenas a cor verdadeira, na primeira campanha (abril/2018); a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, na primeira e na sétima campanha (outubro/2019); o fósforo total, na primeira, na segunda (outubro/2018) e na terceira campanha (fevereiro/2019); o manganês total, na terceira campanha; o alumínio dissolvido, na quinta (junho/2019) e na sétima campanha; o oxigênio dissolvido, na quarta (abril/2019), quinta (jun/19) e sexta campanha (agosto/2019), além de coliformes termotolerantes e ferro dissolvido, na totalidade das coletas.

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 as variações naturais e os usos da água e do solo existentes nas bacias de drenagem.

A maioria dos parâmetros mencionados ocorreu em níveis superiores ao 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 a 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 demonstrou valores abaixo do padrão mínimo permitido na totalidade das amostras na quinta campanha, realizada em junho de 2019.

Foram detectados pontualmente efeitos tóxicos com *Ceriodaphnia dubia*, na maioria das campanhas, com maior percentual de não conformidades 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 possivelmente indique sinergia de elementos detectados em baixas concentrações no ambiente.

Na sexta campanha não foram realizados testes de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia*, pois essa avaliação é objeto de coletas quadrimestrais. Na amostragem mais recente, foco do presente relatório, os ensaios foram efetuados e indicaram ausência de efeitos tóxicos significativos sobre os organismos-teste.

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19		ago/19		out/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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	16,70 %	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	16,70 %	P06	16,70 %	P06
Metais																
Alumínio Dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,70 %	P04	-	-	16,70 %	P03
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	50 %	P01/P02/P04	71 %	P01/P05/P03/P04/P07

Parâmetros	Unidades	VMP	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7	
			abr/18		out/18		fev/19		abr/19		jun/19		ago/19		out/19	
			NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos	NCs	Pontos
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	-	-	-	-

Quadro 5-1. Percentual de Não Conformidades no Monitoramento da Qualidade da Água – Barragem Pedreira – 1 a 7°C (Abr/18 a Out/19).

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, na quinta e na sétima campanha (outubro/2018, fevereiro/2019, junho/2019 e outubro/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.

Os resultados mais elevados para esse índice foram obtidos na primeira campanha (abril/2018), na qual o IET foi baseado apenas na concentração de fósforo total. Nas amostragens seguintes (outubro/2018 a outubro/2019), esse indicador foi baseado na concentração de fósforo total e de clorofila-a, sendo a menor trofia verificada em outubro de 2018, abril e agosto 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 de forma relevante os corpos hídricos em análise. Observa-se também que não foi verificado um padrão claro de distinção 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	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	-	-
C6	ago/19	Seco	Implantação	71	Bom	76	Bom	72	Bom	62	Bom	60	Bom	66	Bom	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	71	Bom	72	Bom	67	Bom	70	Bom	53	Bom	69	Bom	71	Bom

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-2. Índice de Qualidade das Águas – IQA – Barragem Pedreira – 1 a 7°C (Abr/18 a Out/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
C6	ago/19	Seco	Implantação	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	71	Bom

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-3. Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP – Barragem Pedreira – 1 a 7°C (Out/18 a Out/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	-	-
C6	ago/19	Seco	Implantação	49	Oligotrófico	51	Oligotrófico	52	Oligotrófico	50	Oligotrófico	48	Oligotrófico	48	Oligotrófico	-	-
C7	out/19	Transição	Implantação	48	Oligotrófico	49	Oligotrófico	55	Mesotrófico	48	Oligotrófico	48	Oligotrófico	56	Mesotrófico	54	Mesotrófico

(-) Análise não realizada.

Quadro 5-4. – Índice de Estado Trófico – IET – Barragem Pedreira – 1 a 7ªC (Abr/18 a Out/19).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Qualidade das Águas Superficiais

Até o momento foram realizadas sete 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 sétima campanha, objeto do presente relatório, realizada na transição do período seco para o período chuvoso (outubro/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 nos afluentes desse. Observa-se que os compostos nitrogenados mantiveram-se em conformidade com a legislação de referência em toda a rede de amostragem na última coleta, porém a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO ultrapassou o limite legal na barragem particular situada no afluente do rio Jaguari, que se caracteriza como um ambiente lântico.

A concentração de oxigênio dissolvido na última amostragem esteve acima do limite mínimo de 5 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA 375/05 em todos os pontos avaliados, o que caracteriza um aspecto positivo para o estabelecimento da biota aeróbica.

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

Considerando a série de metais e semimetais avaliados nas águas de toda a malha amostral, 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 outubro 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 ferro dissolvido e alumínio 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 todos os pontos monitorados foram classificados com Bons na última campanha (outubro/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. Os resultados do Índice de Estado Trófico – IET, levando em conta a concentração de fósforo total e de clorofila-a, apontaram condição variando entre Oligotrófica e Mesotrófica na malha amostral.

Os ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia* indicaram ausência de toxicidade crônica em relação ao controle de laboratório totalidade dos pontos do rio Jaguari e em seus afluentes monitorados na última campanha.

5 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

6 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

7 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.

8 ANEXOS

ANEXO I – RELATÓRIOS DE ENSAIO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

ANEXO II – MEDIÇÃO DE VAZÃO

	LAUDO TÉCNICO	LT 470/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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 7811507/ amostra 273555/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 470/2019

Aspecto: líquido amarelo claro

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 11/10/2019

Data de término do ensaio: 18/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 04/10/2019

Hora de coleta: 09h40min

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 470/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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): 470/2019 – 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 7811507/ amostra 273555/2019)**, 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 470/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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, 21 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 470/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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):	24,5 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	154	15,4
6,25	9	163	16,3
12,50	10	164	16,4
25,00	9	189	18,9
50,00	9	177	17,7
100,00	9	156	15,6

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 15,4, 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.

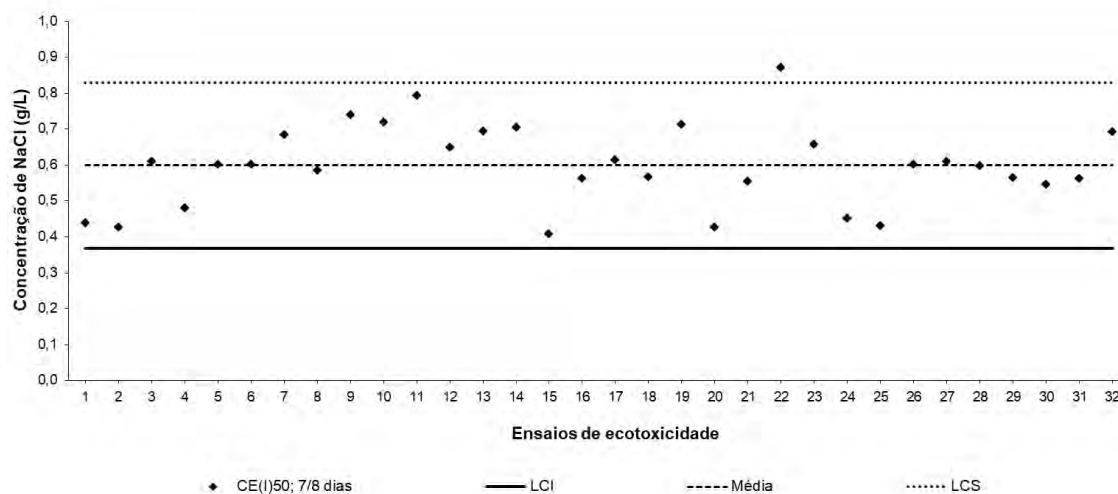
Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
	pH	OD	Nova		Velha		Nova		Velha		pH	OD
			pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD		
0,00 (Controle)	7,60	7,2	7,56	6,3	8,12	7,5	7,57	6,9	8,04	7,2	8,08	7,3
6,25	7,83	7,5	7,83	7,2	8,19	7,4	7,65	6,9	8,09	7,2	8,10	7,3
25,00	7,79	7,4	7,85	7,2	8,19	7,5	7,69	6,9	8,09	7,3	8,10	7,4
100,00	7,95	7,6	7,94	7,2	8,14	7,3	7,85	7,1	8,17	7,5	8,15	7,4

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)

Data do último ensaio: 23/09/2019



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 470/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams.

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 471/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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 7811508/ amostra 273134/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 471/2019

Aspecto: líquido amarelo claro

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 11/10/2019

Data de término do ensaio: 18/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 03/10/2019

Hora de coleta: 15h30min

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 471/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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): 471/2019 – 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 7811508/ amostra 273134/2019)**, 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 471/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		Página 3 de 6

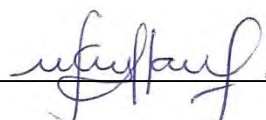
Arquivos

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, 21 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 471/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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):	24,5 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	154	15,4
6,25	10	166	16,6
12,50	9	175	17,5
25,00	9	183	18,3
50,00	9	190	19,0
100,00	9	185	18,5

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.

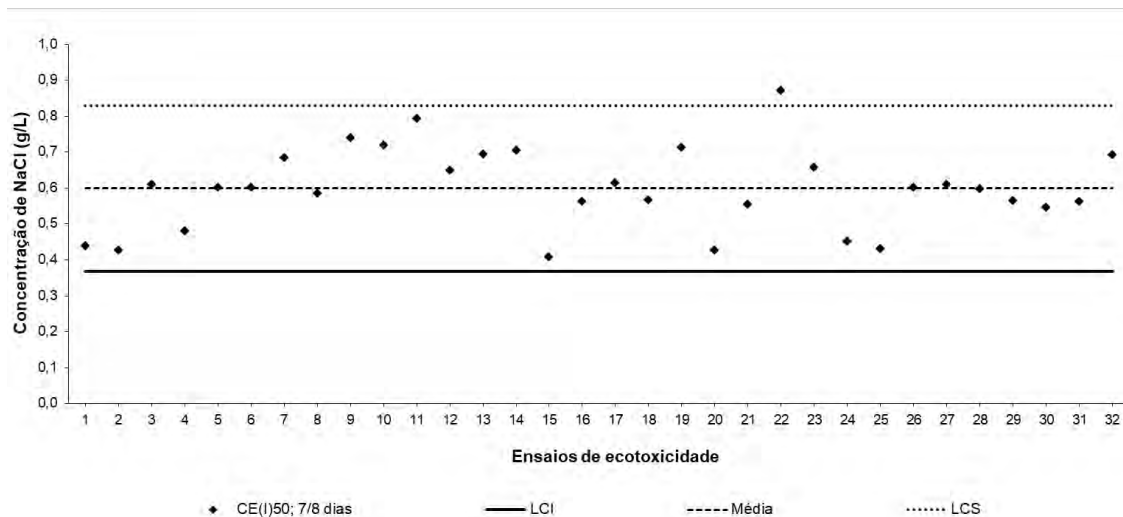
Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
	pH	OD	Nova		Velha		Nova		Velha		pH	OD
			pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD		
0,00 (Controle)	7,60	7,2	7,56	6,3	8,14	7,5	7,57	6,9	7,90	6,8	8,00	7,2
6,25	7,82	7,5	7,81	7,2	8,17	7,5	7,67	7,0	8,14	7,1	7,15	7,2
25,00	7,80	7,3	7,84	7,3	8,22	7,6	7,68	7,1	8,19	7,0	8,20	7,3
100,00	7,82	7,3	7,95	7,3	8,14	7,7	8,00	7,0	8,62	7,5	5,30	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)

Data do último ensaio: 23/09/2019



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 471/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Kruskal - Wallis.

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 472/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 7811509/ amostra 273135/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 472/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 16/10/2019

Data de término do ensaio: 23/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 03/10/2019

Hora de coleta: 16h00min

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 472/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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): 472/2019 – 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 **P03 - Rio Jaguari (código 7811509/ amostra 273135/2019)**, 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 472/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		Página 3 de 6

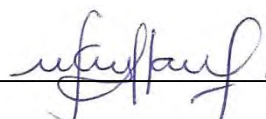
Arquivos

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, 31 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 472/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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):	24,5 a 25,8
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	176	17,6
6,25	10	168	16,8
12,50	9	127	12,7
25,00	9	154	15,4
50,00	10	179	17,9
100,00	10	193	19,3

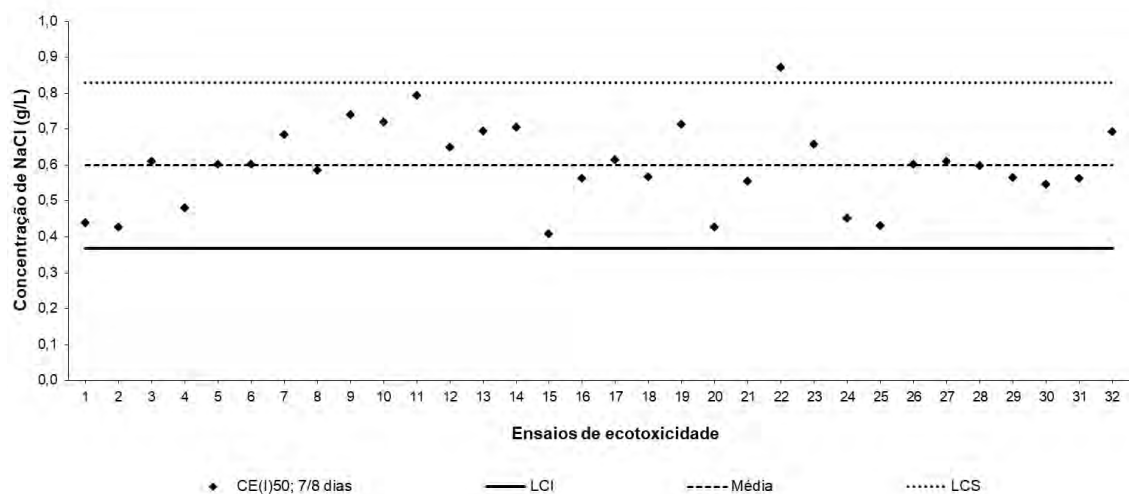
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 17,6, 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 (48h)				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)	7,57	6,9	7,38	6,4	8,00	6,5	7,52	6,4	8,05	6,6	7,91	6,4
6,25	7,58	7,0	7,55	6,7	7,95	6,4	7,65	6,9	8,09	6,6	7,91	6,3
25,00	7,60	6,9	7,53	6,8	8,01	6,5	7,68	6,9	8,07	6,6	7,98	6,4
100,00	7,74	7,0	7,70	6,8	8,20	6,5	7,82	7,0	8,32	6,9	8,01	6,3

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)
 Data do último ensaio: 23/09/2019**



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 472/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams.

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 473/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 7811510/ amostra 273136/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 473/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 16/10/2019

Data de término do ensaio: 23/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 03/10/2019

Hora de coleta: 11h40min

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 473/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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): 473/2019 – 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 7811510/ amostra 273136/2019)**, 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 473/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		Página 3 de 6

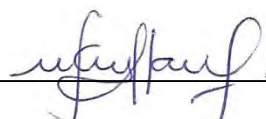
Arquivos

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, 31 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 473/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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):	24,5 a 25,8
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	9	181	18,1
6,25	10	182	18,2
12,50	8	159	15,9
25,00	10	187	18,7
50,00	10	157	15,7
100,00	10	184	18,4

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 10% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 18,1, 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.

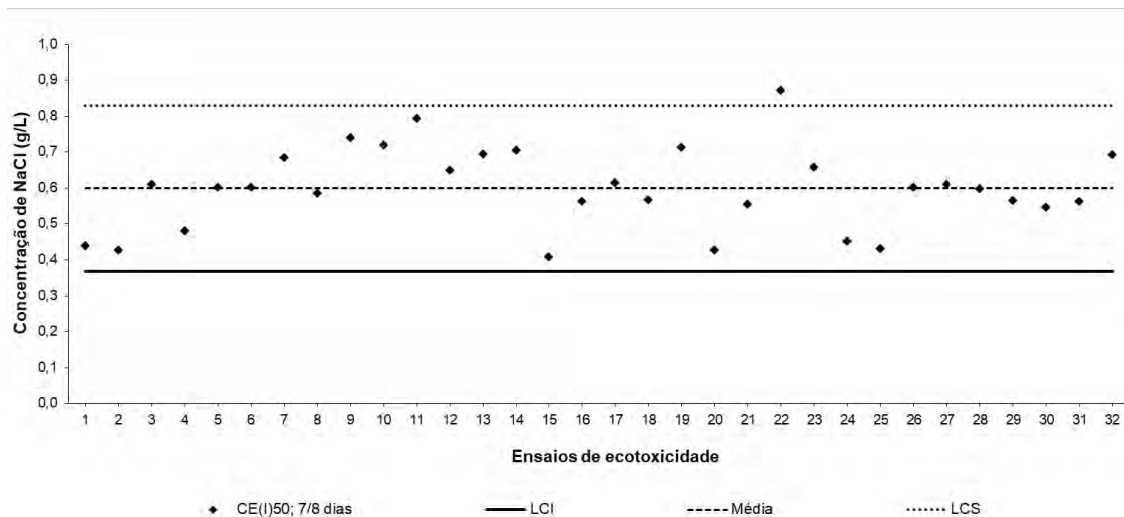
Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (48h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
			Nova		Velha		Nova		Velha			
	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD
0,00 (Controle)	7,57	6,9	7,38	6,4	7,90	6,5	7,52	6,4	8,01	6,6	7,84	6,3
6,25	7,58	6,9	7,50	6,5	7,92	6,4	7,62	6,9	8,02	6,6	7,87	6,3
25,00	7,64	6,9	7,53	6,3	8,00	6,6	7,67	7,0	8,09	6,7	7,91	6,3
100,00	8,00	6,7	7,91	6,4	8,09	6,6	7,92	7,0	8,12	6,7	7,98	6,3

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)

Data do último ensaio: 23/09/2019



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 473/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams.

— x — FIM — x —

	LAUDO TÉCNICO	LT 474/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 7811511/ amostra 273137/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 474/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 16/10/2019

Data de término do ensaio: 23/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 03/10/2019

Hora de coleta: 14h40min

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 474/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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): 474/2019 – 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 7811511/ amostra 273137/2019)**, 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 474/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		Página 3 de 6

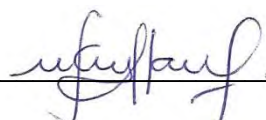
Arquivos

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, 31 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 474/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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):	24,5 a 25,8
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	180	18,0
6,25	10	183	18,3
12,50	10	178	17,8
25,00	10	213	21,3
50,00	10	214	21,4
100,00	10	196	19,6

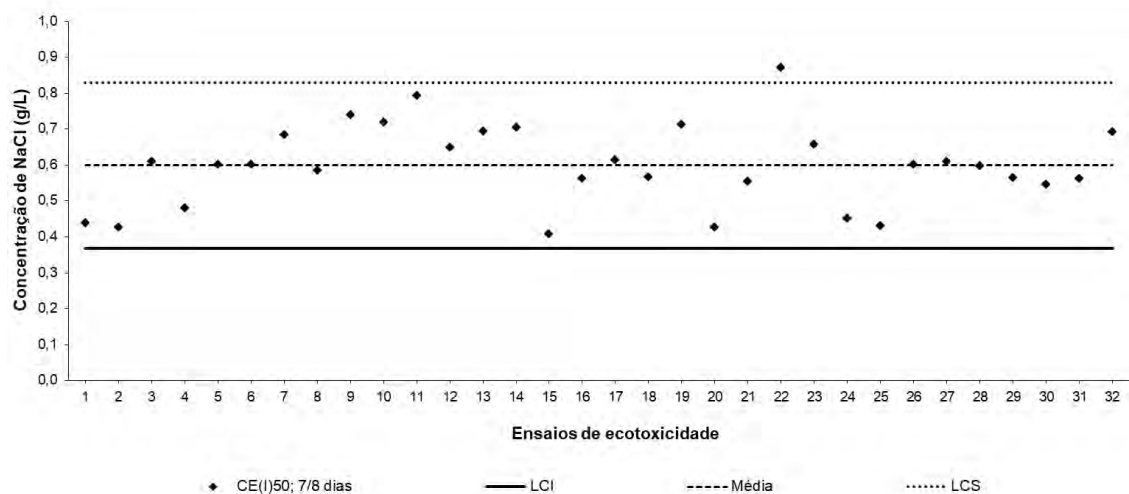
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos no controle foi 0% e o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle foi 18,0, 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 (48h)				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)	7,57	6,9	7,38	6,4	8,00	6,4	7,52	6,4	8,01	6,5	7,99	6,4
6,25	7,63	7,1	7,52	6,5	8,05	6,4	7,74	6,8	8,03	6,6	8,11	6,3
25,00	7,62	6,9	7,56	6,5	8,19	6,5	7,73	6,9	8,15	6,6	8,20	6,4
100,00	7,87	6,8	8,14	6,4	8,23	6,6	7,98	6,9	8,28	6,8	8,18	6,4

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)
 Data do último ensaio: 23/09/2019**



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 474/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 475/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 7811512/ amostra 273553/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 475/2019

Aspecto: líquido incolor

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 16/10/2019

Data de término do ensaio: 23/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 04/10/2019

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 475/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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): 475/2019 – 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 7811512/ amostra 273553/2019)**, 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 475/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		Página 3 de 6

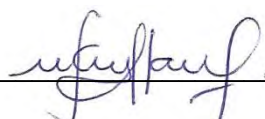
Arquivos

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, 31 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 475/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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):	24,5 a 25,8
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	9	161	16,1
12,50	9	144	14,4
25,00	9	177	17,7
50,00	10	206	20,6
100,00	10	195	19,5

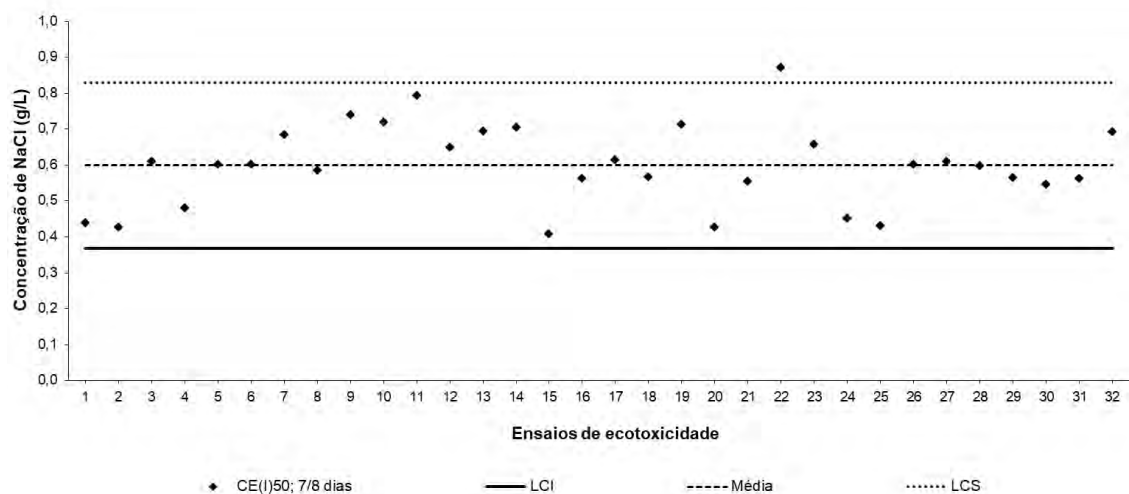
¹ Critérios de validação do ensaio: a) a letalidade dos organismos adultos no controle for inferior ou igual a 20%, no término do ensaio; b) o número médio de neonatas produzidas por fêmea no controle for igual ou maior que 15, no término do ensaio. Para este estudo, a porcentagem de letalidade dos organismos 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 (48h)				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)	7,57	6,9	7,38	6,4	8,01	6,5	7,52	6,4	8,17	6,5	7,95	6,5
6,25	7,59	6,8	7,58	6,6	8,00	6,5	7,60	6,9	7,98	6,5	8,00	6,4
25,00	7,63	6,8	7,57	6,5	8,08	6,5	7,72	6,9	8,06	6,6	8,09	6,4
100,00	7,70	6,6	7,85	6,5	8,40	6,6	7,88	6,7	8,38	6,9	8,44	6,5

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)
 Data do último ensaio: 23/09/2019**



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 475/2019-1.0
		Emissão: 31/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Williams.

—x— FIM —x—

	LAUDO TÉCNICO	LT 469/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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: P07 - Afluente do Rio Jaguari (código 7811506/ amostra 273130/2019)

Tipo de amostra: Água superficial

Código BIOTOX: 469/2019

Aspecto: líquido amarelo claro

Data do recebimento: 09/10/2019

Condições da amostra no recebimento: congelada em frascos plásticos

Condições de armazenamento da amostra: congelada abaixo de -10°C

Data de início do ensaio: 11/10/2019

Data de término do ensaio: 18/10/2019

4. DADOS DE AMOSTRAGEM (fornecidos pelo cliente)

Responsável pela coleta: Daniel Santiago Vicente

Data da coleta: 03/10/2019

Hora de coleta: 12h50min

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 469/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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): 469/2019 – 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 **P07 - Afluente do Rio Jaguari (código 7811506/ amostra 273130/2019)**, 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 469/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		Página 3 de 6

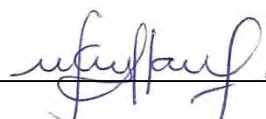
Arquivos

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, 21 de outubro de 2019.



Fernanda C. Massaro

Responsável

CRBio 094018/01-D

	LAUDO TÉCNICO	LT 469/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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):	24,5 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	9	166	16,6
12,50	10	165	16,5
25,00	9	155	15,5
50,00	10	162	16,2
100,00	10	120	12,0

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 15,1, 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.

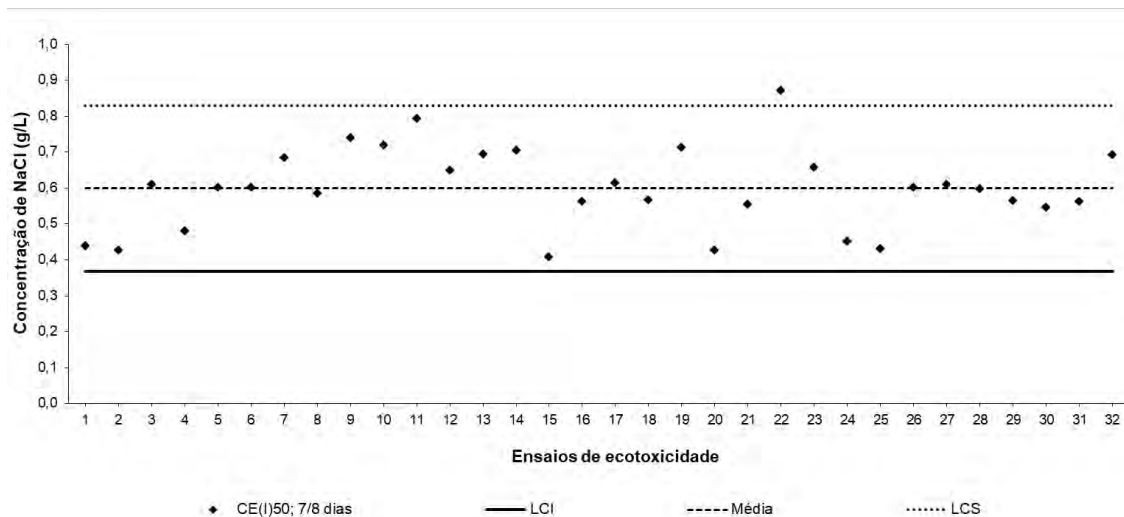
Concentração nominal (%)	Início		Renovação das soluções-teste (72h)				Renovação das soluções-teste (120h)				Final	
	pH	OD	Nova		Velha		Nova		Velha		pH	OD
			pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD		
0,00 (Controle)	7,60	7,2	7,56	6,3	8,03	6,8	7,57	6,9	8,19	7,3	8,10	7,0
6,25	7,79	7,4	7,64	7,1	8,15	7,2	7,68	7,0	8,06	7,2	8,09	7,2
25,00	7,84	7,4	7,75	7,1	7,97	6,9	7,72	7,0	8,07	7,3	8,00	7,0
100,00	8,23	7,3	8,12	7,1	8,07	7,3	8,24	6,8	8,06	7,3	8,05	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)

Data do último ensaio: 23/09/2019



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 469/2019-1.0
		Emissão: 21/10/2019
		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 – Prova Exata de Fisher.
- Toxstat Versão 3.5 - Testes Chi-quadrado; Bartlett e Kruskal - Wallis.

—x— FIM —x—

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 273548/2019-0
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:	7811394		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 09:40:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:27	Data de Elaboração do RRA:	17/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,47	---	10/10/2019 11:09
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,47	---	08/10/2019 16:28
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	09/10/2019 16:25
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	64	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	mg/L	0,5	5,53	250	06/10/2019 07:16
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	90	---	04/10/2019 09:40
Turbidez	UNT	0,1	2,08	100	05/10/2019 04:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0459	0,1	05/10/2019 18:12
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	06/10/2019 16:06
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	06/10/2019 16:06
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	06/10/2019 16:06
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	05/10/2019 18:12
Cromo	mg/L	0,001	0,0023	0,05	06/10/2019 16:06
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,683	0,3	05/10/2019 18:12
Manganês	mg/L	0,001	0,0316	0,1	06/10/2019 16:06
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	06/10/2019 16:06
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	06/10/2019 16:06
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	06/10/2019 16:06
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	05/10/2019 13:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	71	1000	05/10/2019 01:20
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	3360	---	05/10/2019 01:20
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	11/10/2019 14:01
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	05/10/2019 10:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	04/10/2019 09:40
Alcalinidade Total	mg/L	5	31,9	---	09/10/2019 12:51
Cianeto	mg/L	0,001	< 0,001	0,005	09/10/2019 12:50
Cloreto	mg/L	0,5	11,2	250	06/10/2019 07:16
DBO	mg/L	3	< 3	5	05/10/2019 05:54
DQO	mg/L	5	7,7	---	05/10/2019 07:03
Dureza Total	mg/L	5	19,4	---	06/10/2019 16:06
Fluoreto	mg/L	0,05	0,20	1,4	06/10/2019 07:16
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)	06/10/2019 16:06
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	2,02	10	05/10/2019 11:00
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	05/10/2019 11:00
Cor Verdadeira	CU	5	14,3	75	05/10/2019 04:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:37
Condutividade	µS/cm	1	143	---	04/10/2019 09:40
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,8	> 5	04/10/2019 09:40
pH (a 25°C)	---	2 a 13	6,98	6-9	04/10/2019 09:40
Potencial Redox	mV	---	122,4	---	04/10/2019 09:40

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	04/10/2019 09:40
Temperatura	°C	01 a 50	22,8	---	04/10/2019 09:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Presença de pastagem
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 273548/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 273548/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

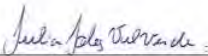
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.


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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 O G
 Nitrogênio Amônical: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 3e450996aa3a1a582488f5a13tadb381


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 273548/2019-0 - 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:	7811394		
Identificação do Cliente:	P01 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 09:40:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:27	Data de Elaboração do RE:	17/10/2019

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	0,47	0,024	---	10/10/2019 11:09
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,47	0,024	---	08/10/2019 16:28
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	09/10/2019 16:25
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	64	3,2	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,53	0,94	250	06/10/2019 07:16
Turbidez	---	UNT	0,1	2,08	0,1	100	05/10/2019 04:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0459	0,0055	0,1	05/10/2019 18:12
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	06/10/2019 16:06
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	06/10/2019 16:06
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	06/10/2019 16:06
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	05/10/2019 18:12
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	0,0023	0,00028	0,05	06/10/2019 16:06
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,683	0,082	0,3	05/10/2019 18:12
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0316	0,0038	0,1	06/10/2019 16:06
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	06/10/2019 16:06
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	06/10/2019 16:06
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	06/10/2019 16:06
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	05/10/2019 13:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	71	14	1000	05/10/2019 01:20
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	3360	670	---	05/10/2019 01:20
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	11/10/2019 14:01
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	05/10/2019 10:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	04/10/2019 09:40
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	31,9	3,2	---	09/10/2019 12:51
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,005	09/10/2019 12:50
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	11,2	1,9	250	06/10/2019 07:16
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	05/10/2019 05:54
DQO	---	mg/L	5	7,7	1,2	---	05/10/2019 07:03
Dureza Total	---	mg/L	5	19,4	2,3	---	06/10/2019 16:06
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,20	0,034	1,4	06/10/2019 07:16
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	06/10/2019 16:06
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	2,02	0,2	10	05/10/2019 11:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	05/10/2019 11:00
Cor Verdadeira	---	CU	5	14,3	1,4	75	05/10/2019 04:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:37
Condutividade	---	µS/cm	1	143	2,9	---	04/10/2019 09:40
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,8	0,58	> 5	04/10/2019 09:40

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	6,98	0,2	6-9	04/10/2019 09:40
Potencial Redox	---	mV	---	122,4	10	---	04/10/2019 09:40
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	04/10/2019 09:40
Temperatura	---	°C	01 a 50	22,8	0,5	---	04/10/2019 09:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
274380/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
274381/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	108	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	90	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
274380/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
274381/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
273548/2019-0 - P01 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	99,3	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
274566/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
274567/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	100	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	104	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	97	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	96	80 - 120
Surrogates				
274566/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	114	70 - 130

274567/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (Metais Totais)	50	%	101	70 - 130
-----------------------	----	---	-----	----------

273548/2019-0 - P01 - Rio Jaguari

Itrio (Metais Totais)	50	%	109	70 - 130
-----------------------	----	---	-----	----------

Controle de Q ualidade - SVOC - Água
281240/2019-0 - 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 (%)
281241/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	64	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	68	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	69	25 - 110
Fenol	1	µg/L	43	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	56	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	39	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	71	25 - 110
Pireno	1	µg/L	79	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	39	25 - 110

Surrogates
281240/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	28	25 - 110
Terfenil d14	1	%	38	25 - 110

281241/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	38	25 - 110
Terfenil d14	1	%	60	25 - 110

273548/2019-0 - P01 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	43	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Presença de pastagem
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

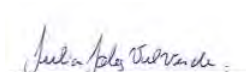
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

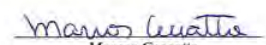
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 3e450996aa3a1a582488f5a13badb381



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° 272049/2019-0
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:	7811395		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 15:30:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:20	Data de Elaboração do RRA:	18/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	4,74	---	07/10/2019 11:22
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	4,74	---	07/10/2019 11:22
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	04/10/2019 14:15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	93	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	mg/L	0,5	4,59	250	04/10/2019 12:09
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	60	---	03/10/2019 15:30
Turbidez	UNT	0,1	2,16	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0325	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0010	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,294	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	mg/L	0,001	0,0394	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	mg/L	0,001	0,0067	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	µg/L	1	4,55	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	184	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	2950	---	04/10/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	10/10/2019 01:55
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	03/10/2019 15:30
Alcalinidade Total	mg/L	5	30,9	---	07/10/2019 16:27
Cianeto	mg/L	0,001	0,003	0,005	04/10/2019 22:49
Cloreto	mg/L	0,5	9,04	250	04/10/2019 12:09
DBO	mg/L	3	< 3	5	04/10/2019 06:35
DQO	mg/L	5	8,4	---	04/10/2019 07:16
Dureza Total	mg/L	5	18,4	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	mg/L	0,05	0,10	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,53	10	04/10/2019 07:36
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	CU	5	19,5	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:46
Condutividade	µS/cm	1	122	---	03/10/2019 15:30
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,5	> 5	03/10/2019 15:30
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,48	6-9	03/10/2019 15:30
Potencial Redox	mV	---	120,6	---	03/10/2019 15:30

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	03/10/2019 15:30
Temperatura	°C	01 a 50	26,5	---	03/10/2019 15:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 272049/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272049/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

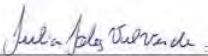
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

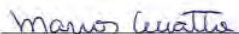
Referências Metodológicas e Locais de Execução

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.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: ef6bc9d833ddf022e8f27f87aa2d544e


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 272049/2019-0 - 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:	7811395		
Identificação do Cliente:	P02 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 15:30:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:20	Data de Elaboração do RE:	18/10/2019

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	4,74	0,24	---	07/10/2019 11:22
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	4,74	0,24	---	07/10/2019 11:22
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	04/10/2019 14:15
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	93	4,7	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,59	0,78	250	04/10/2019 12:09
Turbidez	---	UNT	0,1	2,16	0,11	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0325	0,0039	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0010	0,00012	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,294	0,035	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0394	0,0047	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0067	0,0008	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	---	µg/L	1	4,55	0,46	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	184	37	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	2950	590	---	04/10/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	10/10/2019 01:55
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	03/10/2019 15:30
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	30,9	3,1	---	07/10/2019 16:27
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,003	0,00048	0,005	04/10/2019 22:49
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	9,04	1,5	250	04/10/2019 12:09
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	04/10/2019 06:35
DQO	---	mg/L	5	8,4	1,3	---	04/10/2019 07:16
Dureza Total	---	mg/L	5	18,4	2,2	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,10	0,017	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,53	0,15	10	04/10/2019 07:36
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	---	CU	5	19,5	2	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:46
Condutividade	---	µS/cm	1	122	2,4	---	03/10/2019 15:30
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,5	0,55	> 5	03/10/2019 15:30

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,48	0,2	6-9	03/10/2019 15:30
Potencial Redox	---	mV	---	120,6	10	---	03/10/2019 15:30
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	03/10/2019 15:30
Temperatura	---	°C	01 a 50	26,5	0,5	---	03/10/2019 15:30

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	108	80 - 120
Surrogates				
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130
272049/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	104	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120
Surrogates				
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	112	70 - 130

272049/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	111	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

279378/2019-0 - 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 (%)
279379/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	41	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	29	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	31	25 - 110
Fenol	1	µg/L	59	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	34	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	54	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110

Surrogates

279378/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	43	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110

279379/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	33	25 - 110
Terfenil d14	1	%	40	25 - 110

272049/2019-0 - P02 - Rio Jaguari				
Terfenil d14	1	%	26	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

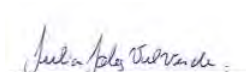
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

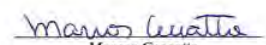
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: ef6bc9d833ddf022e8f27f87aa2d544e



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° 272052/2019-0
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:	7811396		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 16:00:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:21	Data de Elaboração do RRA:	15/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,56	---	08/10/2019 16:26
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,56	---	08/10/2019 16:26
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	04/10/2019 08:03
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	86	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	mg/L	0,5	4,66	250	04/10/2019 12:31
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	40	---	03/10/2019 16:00
Turbidez	UNT	0,1	4,07	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,240	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,555	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	mg/L	0,001	0,0220	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	mg/L	0,001	0,0050	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	70	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	3150	---	04/10/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	10/10/2019 01:54
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	03/10/2019 16:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	43,6	---	07/10/2019 16:28
Cianeto	mg/L	0,001	0,003	0,005	05/10/2019 14:16
Cloreto	mg/L	0,5	9,13	250	04/10/2019 12:31
DBO	mg/L	3	< 3	5	04/10/2019 06:19
DQO	mg/L	5	7,6	---	04/10/2019 07:30
Dureza Total	mg/L	5	17,2	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	mg/L	0,05	0,09	1,4	04/10/2019 12:31
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,40	10	04/10/2019 09:15
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	04/10/2019 09:15
Cor Verdadeira	CU	5	16,0	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 11:56
Condutividade	µS/cm	1	112	---	03/10/2019 16:00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,1	> 5	03/10/2019 16:00
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,30	6-9	03/10/2019 16:00
Potencial Redox	mV	---	120,5	---	03/10/2019 16:00

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	03/10/2019 16:00
Temperatura	°C	01 a 50	25,1	---	03/10/2019 16:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 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° 272052/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272052/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

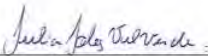
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

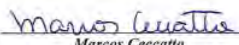
Referências Metodológicas e Locais de Execução

Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois 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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 7f61027c43249a66e41f08267cd72514


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 272052/2019-0 - 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:	7811396		
Identificação do Cliente:	P03 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 16:00:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:21	Data de Elaboração do RE:	15/10/2019

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	0,56	0,028	---	08/10/2019 16:26
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,56	0,028	---	08/10/2019 16:26
Nitrogênio Amoníaco	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	04/10/2019 08:03
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	86	4,3	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,66	0,79	250	04/10/2019 12:31
Turbidez	---	UNT	0,1	4,07	0,2	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,240	0,029	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,555	0,067	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0220	0,0026	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0050	0,0006	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	70	14	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	3150	630	---	04/10/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	10/10/2019 01:54
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	03/10/2019 16:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	43,6	4,4	---	07/10/2019 16:28
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,003	0,00048	0,005	05/10/2019 14:16
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	9,13	1,6	250	04/10/2019 12:31
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	04/10/2019 06:19
DQO	---	mg/L	5	7,6	1,1	---	04/10/2019 07:30
Dureza Total	---	mg/L	5	17,2	2,1	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,09	0,015	1,4	04/10/2019 12:31
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,40	0,14	10	04/10/2019 09:15
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	04/10/2019 09:15
Cor Verdadeira	---	CU	5	16,0	1,6	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 11:56
Condutividade	---	µS/cm	1	112	2,2	---	03/10/2019 16:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,1	0,51	> 5	03/10/2019 16:00

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,30	0,2	6-9	03/10/2019 16:00
Potencial Redox	---	mV	---	120,5	10	---	03/10/2019 16:00
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	03/10/2019 16:00
Temperatura	---	°C	01 a 50	25,1	0,5	---	03/10/2019 16:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	108	80 - 120
Surrogates				
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130
272052/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	111	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	104	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120
Surrogates				
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	112	70 - 130
272052/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	97,5	70 - 130
Controle de Q ualidade - SVOC - Água				
279378/2019-0 - 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 (%)
279379/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	41	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	29	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	31	25 - 110
Fenol	1	µg/L	59	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	34	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	29	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	32	25 - 110
Pireno	1	µg/L	54	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110
Surrogates				
279378/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	43	25 - 110
Terfenil d14	1	%	26	25 - 110
279379/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	33	25 - 110
Terfenil d14	1	%	40	25 - 110
272052/2019-0 - P03 - Rio Jaguari				
Terfenil d14	1	%	34	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 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

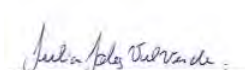
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 7f61027c43249a66e41f08267cd72514



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° 272053/2019-0
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:	7811397		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre-Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 11:40:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:22	Data de Elaboração do RRA:	17/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	3,62	---	09/10/2019 10:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	3,62	---	07/10/2019 11:13
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	04/10/2019 07:53
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	64	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	mg/L	0,5	0,50	250	04/10/2019 12:09
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	30	---	03/10/2019 11:40
Turbidez	UNT	0,1	4,00	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0038	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0028	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,590	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	mg/L	0,001	0,0472	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	mg/L	0,001	0,0164	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	µg/L	1	5,84	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	200	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	8330	---	04/10/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	10/10/2019 09:50
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	03/10/2019 11:40
Alcalinidade Total	mg/L	5	39,4	---	07/10/2019 16:26
Cianeto	mg/L	0,001	0,005	0,005	05/10/2019 12:57
Cloreto	mg/L	0,5	2,06	250	04/10/2019 12:09
DBO	mg/L	3	< 3	5	04/10/2019 06:19
DQO	mg/L	5	9,3	---	04/10/2019 07:29
Dureza Total	mg/L	5	16,9	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	mg/L	0,05	0,14	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,10	10	04/10/2019 07:36
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	CU	5	31,6	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:45
Condutividade	µS/cm	1	76,0	---	03/10/2019 11:40
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,1	> 5	03/10/2019 11:40
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,12	6-9	03/10/2019 11:40
Potencial Redox	mV	---	95,6	---	03/10/2019 11:40

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	03/10/2019 11:40
Temperatura	°C	01 a 50	24,0	---	03/10/2019 11:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 272053/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272053/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

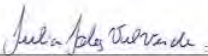
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

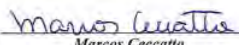
Referências Metodológicas e Locais de Execução

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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 207bd7a7e9495a5d02e0d26fa60f4270


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 272053/2019-0 - 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:	7811397		
Identificação do Cliente:	P04 - Córrego Entre-Montes		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 11:40:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:22	Data de Elaboração do RE:	17/10/2019

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	3,62	0,18	---	09/10/2019 10:48
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	3,62	0,18	---	07/10/2019 11:13
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	04/10/2019 07:53
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	64	3,2	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	0,50	0,085	250	04/10/2019 12:09
Turbidez	---	UNT	0,1	4,00	0,2	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0038	0,00046	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0028	0,00034	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,590	0,071	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0472	0,0057	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0164	0,002	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	---	µg/L	1	5,84	0,58	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	100	200	40	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	8330	1700	---	04/10/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	10/10/2019 09:50
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	03/10/2019 11:40
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	39,4	3,9	---	07/10/2019 16:26
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,005	0,0008	0,005	05/10/2019 12:57
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	2,06	0,35	250	04/10/2019 12:09
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	04/10/2019 06:19
DQO	---	mg/L	5	9,3	1,4	---	04/10/2019 07:29
Dureza Total	---	mg/L	5	16,9	2	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,14	0,024	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	0,10	0,01	10	04/10/2019 07:36
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	---	CU	5	31,6	3,2	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:45
Condutividade	---	µS/cm	1	76,0	1,5	---	03/10/2019 11:40
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	6,1	0,61	> 5	03/10/2019 11:40

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,12	0,2	6-9	03/10/2019 11:40
Potencial Redox	---	mV	---	95,6	10	---	03/10/2019 11:40
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	03/10/2019 11:40
Temperatura	---	°C	01 a 50	24,0	0,5	---	03/10/2019 11:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	108	80 - 120
Surrogates				
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130
272053/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	95,2	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	104	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120
Surrogates				
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	112	70 - 130

272053/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes				
Itrio (Metais Totais)	50	%	118	70 - 130

Controle de Q ualidade - SVOC - Água

279629/2019-0 - 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 (%)
279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	56	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	56	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	53	25 - 110
Fenol	1	µg/L	29	25 - 110
Acenafteno	1	µg/L	48	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	30	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	45	25 - 110
Pireno	1	µg/L	80	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110

Surrogates

279629/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	37	25 - 110

279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	60	25 - 110

272053/2019-0 - P04 - Córrego Entre-Montes				
Terfenil d14	1	%	31	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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

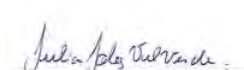
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

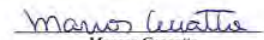
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 207bd7a7e9495a5d02e0d26fa60f4270



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° 272055/2019-0
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:	7811398		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 14:40:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:22	Data de Elaboração do RRA:	17/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	0,72	---	07/10/2019 11:21
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,72	---	07/10/2019 11:21
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	04/10/2019 11:58
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	64	500	09/10/2019 15:52
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:52
Sulfato	mg/L	0,5	4,76	250	04/10/2019 12:09
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	120	---	03/10/2019 14:40
Turbidez	UNT	0,1	1,87	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,100	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	0,0011	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,466	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	mg/L	0,001	0,0255	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	mg/L	0,001	0,0029	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	99	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	2810	---	04/10/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	10/10/2019 09:51
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	03/10/2019 14:40
Alcalinidade Total	mg/L	5	28,6	---	04/10/2019 17:07
Cianeto	mg/L	0,001	0,001	0,005	04/10/2019 21:51
Cloreto	mg/L	0,5	9,33	250	04/10/2019 12:09
DBO	mg/L	3	< 3	5	04/10/2019 06:35
DQO	mg/L	5	7,7	---	04/10/2019 07:27
Dureza Total	mg/L	5	18,9	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	mg/L	0,05	0,16	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,0138	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,42	10	04/10/2019 07:36
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	CU	5	16,9	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:51
Condutividade	µS/cm	1	110	---	03/10/2019 14:40
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,9	> 5	03/10/2019 14:40
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,16	6-9	03/10/2019 14:40
Potencial Redox	mV	---	136,4	---	03/10/2019 14:40

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	03/10/2019 14:40
Temperatura	°C	01 a 50	25,8	---	03/10/2019 14:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 272055/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272055/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

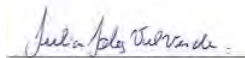
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Ferro Dissolvido não satisfazem os limites permitidos.

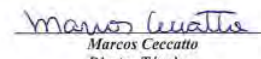
Referências Metodológicas e Locais de Execução

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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 044439a411e072fe98b466ced02a8470


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 272055/2019-0 - 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:	7811398		
Identificação do Cliente:	P05 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 14:40:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:22	Data de Elaboração do RE:	17/10/2019

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	0,72	0,036	---	07/10/2019 11:21
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,72	0,036	---	07/10/2019 11:21
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	04/10/2019 11:58
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	64	3,2	500	09/10/2019 15:52
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:52
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	4,76	0,81	250	04/10/2019 12:09
Turbidez	---	UNT	0,1	1,87	0,094	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,100	0,012	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	0,0011	0,00013	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,466	0,056	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0255	0,0031	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0029	0,00035	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	99	20	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	2810	560	---	04/10/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	10/10/2019 09:51
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	03/10/2019 14:40
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	28,6	2,9	---	04/10/2019 17:07
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,001	0,00016	0,005	04/10/2019 21:51
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	9,33	1,6	250	04/10/2019 12:09
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	04/10/2019 06:35
DQO	---	mg/L	5	7,7	1,2	---	04/10/2019 07:27
Dureza Total	---	mg/L	5	18,9	2,3	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,16	0,027	1,4	04/10/2019 12:09
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,0138	0,0017	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,42	0,14	10	04/10/2019 07:36
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	04/10/2019 07:36
Cor Verdadeira	---	CU	5	16,9	1,7	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:51
Condutividade	---	µS/cm	1	110	2,2	---	03/10/2019 14:40
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,9	0,59	> 5	03/10/2019 14:40

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,16	0,2	6-9	03/10/2019 14:40
Potencial Redox	---	mV	---	136,4	10	---	03/10/2019 14:40
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	03/10/2019 14:40
Temperatura	---	°C	01 a 50	25,8	0,5	---	03/10/2019 14:40

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	108	80 - 120

Surrogates

273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130
272055/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	114	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	104	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120

Surrogates

273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	112	70 - 130

272055/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	119	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

279629/2019-0 - 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 (%)
279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	56	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	56	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	53	25 - 110
Fenol	1	µg/L	29	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	48	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	30	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	45	25 - 110
Pireno	1	µg/L	80	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110

Surrogates

279629/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	37	25 - 110

279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	60	25 - 110

272055/2019-0 - P05 - Rio Jaguari				
Terfenil d14	1	%	33	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

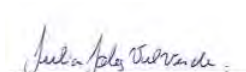
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 044439a411e072fe98b466ced02a8470



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° 273550/2019-0
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:	7811515		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:28	Data de Elaboração do RRA:	21/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Carbono Orgânico Total	mg/L	1	4,0	---	16/10/2019 12:08
Cloro Residual Livre	mg/L	0,01	< 0,01	---	04/10/2019 11:00
Potássio	mg/L	0,1	3,80	---	06/10/2019 17:35
Trihalometanos Totais	mg/L	0,004	< 0,004	---	07/10/2019 10:11
Sódio	mg/L	0,1	11,1	---	06/10/2019 17:35
Alumínio	mg/L	0,001	0,171	---	06/10/2019 17:35
Bário	mg/L	0,001	0,0416	0,7	06/10/2019 17:35
Cobre	mg/L	0,001	< 0,001	---	06/10/2019 17:35
Ferro	mg/L	0,001	0,481	---	06/10/2019 17:35
Condutividade	µS/cm	1	112	---	04/10/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,2	> 5	04/10/2019 11:00
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,05	6-9	04/10/2019 11:00
Turbidez	UNT	0,1	2,55	100	05/10/2019 04:00
Potencial Redox	mV	---	95,2	---	04/10/2019 11:00
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	04/10/2019 11:00
Temperatura	°C	01 a 50	23,0	---	04/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Cloro Residual Livre, Potencial Redox, Salinidade

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 Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 273550/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 273550/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

Declaração de Conformidade

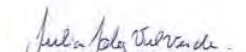
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas e Locais de Execução

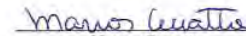
Bioagri Ambiental Ltda.- Matriz: Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos - Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob n° 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto.

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
VOC: Determinação: EPA 8260 C: 2006 / Preparo: EPA 5021 A: 2014
Cloro e Cloraminas: POPPA 010 - Rev.07
Carbono Orgânico Total: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 C
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992

Chave de Validação: 8442c73abc0d0dd2745b79f6d74924e8



Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 273550/2019-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 12951/2018-8

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa solicitante:	ECONSULT ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA EPP
Endereço:	Avenida Atlântica, 752 - - Balneário Guaruá - Guaruá - SP - CEP: 11.442-070
Nome do Solicitante:	Josefa Oliveira dos Santos

DADOS REFERENTES A AMOSTRA

Identificação do item de ensaio:	7811515		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:28	Data de Elaboração do RE:	21/10/2019

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	4,0	0,28	---	16/10/2019 12:08
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	---	04/10/2019 11:00
Potássio	7440-09-7	mg/L	0,1	3,80	0,46	---	06/10/2019 17:35
Trihalometanos Totais	---	mg/L	0,004	< 0,004	n.a.	---	07/10/2019 10:11
Sódio	7440-23-5	mg/L	0,1	11,1	1,3	---	06/10/2019 17:35
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,001	0,171	0,021	---	06/10/2019 17:35
Bário	7440-39-3	mg/L	0,001	0,0416	0,005	0,7	06/10/2019 17:35
Cobre	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	---	06/10/2019 17:35
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,001	0,481	0,058	---	06/10/2019 17:35
Condutividade	---	µS/cm	1	112	2,2	---	04/10/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,2	0,52	> 5	04/10/2019 11:00
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,05	0,2	6-9	04/10/2019 11:00
Turbidez	---	UNT	0,1	2,55	0,13	100	05/10/2019 04:00
Potencial Redox	---	mV	---	95,2	10	---	04/10/2019 11:00
Salinidade	---	‰	0,1	< 0,1	n.a.	---	04/10/2019 11:00
Temperatura	---	°C	01 a 50	23,0	0,5	---	04/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Cloro Residual Livre, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q UALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q ualidade - VOC - Água

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q uantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
274526/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
1,1-Dicloroetano	20	µg/L	105	70 - 130
Benzeno	20	µg/L	105	70 - 130
Tricloroetano	20	µg/L	100	70 - 130
Tolueno	20	µg/L	105	70 - 130
Clorobenzeno	20	µg/L	100	70 - 130
Surrogates273550/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	91,5	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	97,0	70 - 130
274526/2019-0 - Amostra Controle - VOC - Água				
p-Bromofluorbenzeno	20	%	94,5	70 - 130
Dibromofluorometano	20	%	90,5	70 - 130
273550/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Dibromofluorometano	20	%	100	70 - 130
p-Bromofluorbenzeno	20	%	91,5	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Sódio	µg/L	100	< 100
Alumínio	µg/L	1	< 1
Potássio	µg/L	100	< 100
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 (%)
274574/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	110	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	120	80 - 120
Zinco	10	µg/L	110	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	90	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	120	80 - 120
Surrogates				
274574/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	99,8	70 - 130
274575/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130
273550/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	94,0	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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) - Nº 30550/2019

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: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

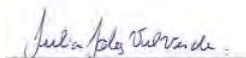
Responsabilidade Técnica

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.

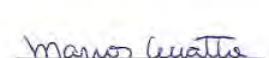
Referências Metodológicas

Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500O G
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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 C
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Metais (ICP-MS): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010.A: 1992 e EPA 3005: 1992

Chave de Validação: 8442c73abc0d0dd2745b79f6d74924e8



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° 273549/2019-0
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:	7811399		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:27	Data de Elaboração do RRA:	18/10/2019

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	---	09/10/2019 10:18
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	0,61	---	09/10/2019 09:20
Nitrogênio Amoníaco	mg/L	0,1	0,150	Obs (1)	07/10/2019 23:28
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	76	500	09/10/2019 15:52
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:52
Sulfato	mg/L	0,5	5,47	250	06/10/2019 07:14
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	80	---	04/10/2019 11:00
Turbidez	UNT	0,1	2,51	100	05/10/2019 04:00
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0187	0,1	05/10/2019 18:12
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	06/10/2019 16:06
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	06/10/2019 16:06
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	06/10/2019 16:06
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	05/10/2019 18:12
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	06/10/2019 16:06
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,259	0,3	05/10/2019 18:12
Manganês	mg/L	0,001	0,0308	0,1	06/10/2019 16:06
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	06/10/2019 16:06
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	06/10/2019 16:06
Zinco	mg/L	0,001	< 0,001	0,18	06/10/2019 16:06
Clorofila A	µg/L	1	< 1	30	05/10/2019 13:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	100	16640	1000	05/10/2019 01:20
Coliformes Totais	NMP/100mL	100	57940	---	05/10/2019 01:20
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	11/10/2019 13:49
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	05/10/2019 10:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	04/10/2019 11:00
Alcalinidade Total	mg/L	5	34,3	---	09/10/2019 12:56
Cianeto	mg/L	0,001	0,002	0,005	09/10/2019 11:52
Cloreto	mg/L	0,5	10,4	250	06/10/2019 07:14
DBO	mg/L	3	< 3	5	05/10/2019 05:54
DQO	mg/L	5	9,0	---	05/10/2019 07:04
Dureza Total	mg/L	5	20,1	---	06/10/2019 16:06
Fluoreto	mg/L	0,05	0,12	1,4	06/10/2019 07:14
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,0117	Obs (2)	06/10/2019 16:06
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	1,58	10	05/10/2019 10:23
Nítrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	05/10/2019 10:23
Cor Verdadeira	CU	5	15,4	75	05/10/2019 04:00
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:38
Condutividade	µS/cm	1	112	---	04/10/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,2	> 5	04/10/2019 11:00
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,05	6-9	04/10/2019 11:00
Potencial Redox	mV	---	95,2	---	04/10/2019 11:00

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	04/10/2019 11:00
Temperatura	°C	01 a 50	23,0	---	04/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 à 8,5; VMP= 0,5mg/L para pH > 8,5.

Obs (2): VMP Ambiente Lútic: 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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Límpido
 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° 273549/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 273549/2019-0 - Piracicaba anexados a este documento.

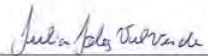
Declaração de Conformidade

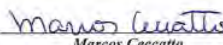
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02, podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Coliformes Totais (E. coli) não satisfazem os limites permitidos.

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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amônical: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 2d4fde4c2130d4a5f1cc4a659c182d58


 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região


 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 273549/2019-0 - 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:	7811399		
Identificação do Cliente:	P06 - Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	04/10/2019 11:00:00		
Data da entrada no laboratório:	05/10/2019 00:27	Data de Elaboração do RE:	18/10/2019

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	---	09/10/2019 10:18
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	0,61	0,031	---	09/10/2019 09:20
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	0,150	0,023	Obs (1)	07/10/2019 23:28
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	76	3,8	500	09/10/2019 15:52
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:52
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	5,47	0,93	250	06/10/2019 07:14
Turbidez	---	UNT	0,1	2,51	0,13	100	05/10/2019 04:00
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0187	0,0022	0,1	05/10/2019 18:12
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	06/10/2019 16:06
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	06/10/2019 16:06
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	06/10/2019 16:06
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	05/10/2019 18:12
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	06/10/2019 16:06
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,259	0,031	0,3	05/10/2019 18:12
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0308	0,0037	0,1	06/10/2019 16:06
Mercurio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	06/10/2019 16:06
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	06/10/2019 16:06
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,18	06/10/2019 16:06
Clorofila A	---	µg/L	1	< 1	n.a.	30	05/10/2019 13:00
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	100	16640	3300	1000	05/10/2019 01:20
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	100	57940	12000	---	05/10/2019 01:20
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	11/10/2019 13:49
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	05/10/2019 10:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	04/10/2019 11:00
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	34,3	3,4	---	09/10/2019 12:56
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,002	0,00032	0,005	09/10/2019 11:52
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	10,4	1,8	250	06/10/2019 07:14
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	05/10/2019 05:54
DQO	---	mg/L	5	9,0	1,4	---	05/10/2019 07:04
Dureza Total	---	mg/L	5	20,1	2,4	---	06/10/2019 16:06
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	0,12	0,02	1,4	06/10/2019 07:14
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,0117	0,0014	Obs (2)	06/10/2019 16:06
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	1,58	0,16	10	05/10/2019 10:23
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	05/10/2019 10:23
Cor Verdadeira	---	CU	5	15,4	1,5	75	05/10/2019 04:00
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:38
Condutividade	---	µS/cm	1	112	2,2	---	04/10/2019 11:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,2	0,52	> 5	04/10/2019 11:00

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,05	0,2	6-9	04/10/2019 11:00
Potencial Redox	---	mV	---	95,2	10	---	04/10/2019 11:00
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	04/10/2019 11:00
Temperatura	---	°C	01 a 50	23,0	0,5	---	04/10/2019 11:00

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
274380/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
274381/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	108	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	110	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	90	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	98	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	101	80 - 120
Surrogates				
274380/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	98,5	70 - 130
274381/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	107	70 - 130
273549/2019-0 - P06 - Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	99,0	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
274566/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
274567/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	93	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	100	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	104	80 - 120
Zinco	10	µg/L	103	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	97	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	97	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	96	80 - 120
Surrogates				
274566/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	114	70 - 130

274567/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS

Itrio (Metais Totais)	50	%	101	70 - 130
-----------------------	----	---	-----	----------

273549/2019-0 - P06 - Rio Jaguari

Itrio (Metais Totais)	50	%	110	70 - 130
-----------------------	----	---	-----	----------

Controle de Q ualidade - SVOC - Água
281240/2019-0 - 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 (%)
281241/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	64	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	68	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	69	25 - 110
Fenol	1	µg/L	43	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	56	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	39	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	71	25 - 110
Pireno	1	µg/L	79	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	39	25 - 110

Surrogates
281240/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	28	25 - 110
Terfenil d14	1	%	38	25 - 110

281241/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água

2-Fluorbifenil	1	%	38	25 - 110
Terfenil d14	1	%	60	25 - 110

273549/2019-0 - P06 - Rio Jaguari

Terfenil d14	1	%	31	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	40	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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: Límpido
 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

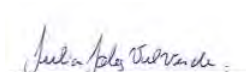
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas

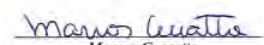
Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 2d4fde4c2130d4a5f1ec4a659c182d58



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° 272056/2019-0
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:	7811400		
Identificação do Cliente:	P07 - Afluente do Rio Jaguari		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 12:50:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:23	Data de Elaboração do RRA:	17/10/2019

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,1	4,82	---	07/10/2019 11:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,4	4,82	---	07/10/2019 11:15
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)	04/10/2019 14:02
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	60	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5	< 5	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	mg/L	0,5	0,58	250	04/10/2019 12:29
Transparência - Disco de Secchi	cm	---	50	---	03/10/2019 12:50
Turbidez	UNT	0,1	5,10	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,001	0,0021	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	mg/L	0,001	< 0,001	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	mg/L	0,001	< 0,001	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	mg/L	0,001	< 0,001	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	mg/L	0,001	< 0,001	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	mg/L	0,001	0,471	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	mg/L	0,001	0,0325	0,1	04/10/2019 17:59
Mercurio	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	mg/L	0,001	< 0,001	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	mg/L	0,001	0,0045	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	µg/L	1	15,2	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	1	40	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	NMP/100mL	1	1986	---	04/10/2019 01:30
Fenol	µg/L	0,1	< 0,1	---	10/10/2019 09:47
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	< 0,2	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	Ausentes	Ausentes	03/10/2019 12:50
Alcalinidade Total	mg/L	5	31,6	---	04/10/2019 17:06
Cianeto	mg/L	0,001	0,002	0,005	04/10/2019 22:56
Cloreto	mg/L	0,5	1,66	250	04/10/2019 12:29
DBO	mg/L	4	9,2	5	04/10/2019 06:19
DQO	mg/L	5	23,3	---	04/10/2019 07:27
Dureza Total	mg/L	5	17,5	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	mg/L	0,05	< 0,05	1,4	04/10/2019 12:29
Fósforo Total	mg/L	0,01	< 0,01	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10	04/10/2019 09:15
Nitrato (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1	04/10/2019 09:15
Cor Verdadeira	CU	5	25,7	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	08/10/2019 10:45
Condutividade	µS/cm	1	73,0	---	03/10/2019 12:50
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,6	> 5	03/10/2019 12:50
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,90	6-9	03/10/2019 12:50
Potencial Redox	mV	---	93,6	---	03/10/2019 12:50

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Salinidade	‰	0,1	< 0,1	---	03/10/2019 12:50
Temperatura	°C	01 a 50	25,1	---	03/10/2019 12:50

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

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 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

"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 Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Plano de Amostragem – N° 30550/2019

A amostragem foi realizada conforme SMWW, 23ª Edição, 2017 - 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: Afluente do Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Dados de Origem

Resumo dos resultados da amostra n° 272056/2019-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272056/2019-0 - 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, DBO 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
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B
 Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 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
 pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
 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
 SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
 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
 Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
 Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
 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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
 Surfactantes: ISO 16265: 2009
 Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 72cb61e2f91c40b6fbeeaf5c549492d

Julia Joly Valverde
 Julia Joly Valverde
 Controle de Qualidade
 CRQ 04493051 - 4ª Região

Marcos Ceccatto
 Marcos Ceccatto
 Diretor Técnico
 CRQ 04364387 - 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 272056/2019-0 - 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:	7811400		
Identificação do Cliente:	P07 - Afluente do Rio Jaguarí		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Daniel Santiago Vicente - Bioagri - Paulínia		
Data da amostragem:	03/10/2019 12:50:00		
Data da entrada no laboratório:	04/10/2019 00:23	Data de Elaboração do RE:	17/10/2019

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	4,82	0,24	---	07/10/2019 11:15
Nitrogênio Total Kjeldahl	---	mg/L	0,4	4,82	0,24	---	07/10/2019 11:15
Nitrogênio Amoniacal	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	Obs (1)	04/10/2019 14:02
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	60	3	500	09/10/2019 15:50
Sólidos Suspensos Totais	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	09/10/2019 15:50
Sulfato	14808-79-8	mg/L	0,5	0,58	0,099	250	04/10/2019 12:29
Turbidez	---	UNT	0,1	5,10	0,26	100	04/10/2019 05:40
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	mg/L	0,001	0,0021	0,00025	0,1	04/10/2019 17:56
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,001	04/10/2019 17:59
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,01	04/10/2019 17:59
Cobre Dissolvido	7440-50-8	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,009	04/10/2019 17:56
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,05	04/10/2019 17:59
Ferro Dissolvido	7439-89-6	mg/L	0,001	0,471	0,057	0,3	04/10/2019 17:56
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,001	0,0325	0,0039	0,1	04/10/2019 17:59
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,0001	< 0,0001	n.a.	0,0002	04/10/2019 17:59
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,001	< 0,001	n.a.	0,025	04/10/2019 17:59
Zinco	7440-66-6	mg/L	0,001	0,0045	0,00054	0,18	04/10/2019 17:59
Clorofila A	---	µg/L	1	15,2	1,5	30	04/10/2019 10:10
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	40	8	1000	04/10/2019 01:30
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	1986	400	---	04/10/2019 01:30
Fenol	108-95-2	µg/L	0,1	< 0,1	n.a.	---	10/10/2019 09:47
Surfactantes (como LAS)	---	mg/L	0,2	< 0,2	n.a.	0,5	04/10/2019 11:00
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	03/10/2019 12:50
Alcalinidade Total	---	mg/L	5	31,6	3,2	---	04/10/2019 17:06
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,001	0,002	0,00032	0,005	04/10/2019 22:56
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	1,66	0,28	250	04/10/2019 12:29
DBO	---	mg/L	4	9,2	1,4	5	04/10/2019 06:19
DQO	---	mg/L	5	23,3	3,5	---	04/10/2019 07:27
Dureza Total	---	mg/L	5	17,5	2,1	---	04/10/2019 17:59
Fluoreto	16984-48-8	mg/L	0,05	< 0,05	n.a.	1,4	04/10/2019 12:29
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	Obs (2)	04/10/2019 17:59
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	10	04/10/2019 09:15
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	04/10/2019 09:15
Cor Verdadeira	---	CU	5	25,7	2,6	75	04/10/2019 05:40
Óleos e Graxas	---	mg/L	5	< 5	n.a.	---	08/10/2019 10:45
Condutividade	---	µS/cm	1	73,0	1,5	---	03/10/2019 12:50
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	5,6	0,56	> 5	03/10/2019 12:50

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,90	0,2	6-9	03/10/2019 12:50
Potencial Redox	---	mV	---	93,6	10	---	03/10/2019 12:50
Salinidade	---	%	0,1	< 0,1	n.a.	---	03/10/2019 12:50
Temperatura	---	°C	01 a 50	25,1	0,5	---	03/10/2019 12:50

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Óleos e Graxas Visíveis, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura, Potencial Redox, Salinidade

CONTROLE DE Q QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Q qualidade - Metais Dissolvidos - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS			
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 (%)
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	96	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	110	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	102	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	100	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	101	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	108	80 - 120
Surrogates				
273147/2019-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	119	70 - 130
273148/2019-0 - Amostra Controle - Metais Dissolvidos - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	113	70 - 130
272056/2019-0 - P07 - Afluente do Rio Jaguari				
Ítrio (Metais Dissolvidos)	50	%	106	70 - 130

Controle de Q qualidade - Metais Totais - Água - ICP-MS

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS			
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	10	< 10

Ensaio de Recuperação

Parâmetros	Q quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Lítio	10	µg/L	103	80 - 120
Vanádio	10	µg/L	104	80 - 120
Cobalto	10	µg/L	105	80 - 120
Zinco	10	µg/L	80	80 - 120
Molibdênio	10	µg/L	109	80 - 120
Antimônio	10	µg/L	112	80 - 120
Chumbo	10	µg/L	109	80 - 120
Surrogates				
273149/2019-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água ICP-MS				
Ítrio (Metais Totais)	50	%	116	70 - 130

273150/2019-0 - Amostra Controle - Metais Totais - Água ICP-MS				
Itrio (Metais Totais)	50	%	112	70 - 130

272056/2019-0 - P07 - Afluente do Rio Jaguari				
Itrio (Metais Totais)	50	%	102	70 - 130

Controle de Qualidade - SVOC - Água

279629/2019-0 - 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 (%)
279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
4-Cloro-3-Metilfenol	1	µg/L	56	25 - 110
2-Clorofenol	1	µg/L	56	25 - 110
4-Nitrofenol	1	µg/L	53	25 - 110
Fenol	1	µg/L	29	25 - 110
Acetafteno	1	µg/L	48	25 - 110
1,4-Diclorobenzeno	1	µg/L	30	25 - 110
2,4-Dinitrotolueno	1	µg/L	45	25 - 110
Pireno	1	µg/L	80	25 - 110
1,2,4-Triclorobenzeno	1	µg/L	33	25 - 110

Surrogates

279629/2019-0 - Branco de Análise - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	29	25 - 110
Terfenil d14	1	%	37	25 - 110

279630/2019-0 - Amostra Controle - SVOC - Água				
2-Fluorbifenil	1	%	31	25 - 110
Terfenil d14	1	%	60	25 - 110

272056/2019-0 - P07 - Afluente do Rio Jaguari				
Terfenil d14	1	%	27	25 - 110
2-Fluorbifenil	1	%	47	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 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 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).

Amostragem realizada pela unidade: Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, acreditada pela Coordenação Geral de Acreditação - CGCRE sob CRL 0172.

Plano de Amostragem (RG.112) – Nº 30550/2019

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 ABNT-NBR 10007:2004 e POP LB 011 para resíduos industriais.

Local de Amostragem: Afluente do Rio Jaguari
 Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
 Aspecto da Amostra: Límpido
 Condições Climáticas: Céu Claro
 Avaliação do Entorno: Área habitada
 Odor da Amostra: Característico
 Ponto de Amostragem: Amostra corrente
 Ocorrência durante a amostragem: Não

Responsabilidade Técnica

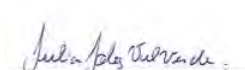
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Ajuvil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccato, CRQ nº 04364387, 4ª Região.

Referências Metodológicas


Turbidez: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2130 B
 Potencia Redox: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2580 B
 OD: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 45000 G
 Nitrogênio Amoniacal: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E
 Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
 DBO: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B

Salinidade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2520 B
Nitrogênio Orgânico: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg C, NH3 E
Ânions: EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999
pH: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B
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
SVOC: Determinação: EPA 8270 D:2014 / Preparo: EPA 3510 C:1996, 3535 A:2007
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
Temperatura: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2550 B
Óleos e Graxas: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5520 B
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): Det.: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B / Preparo: EPA 3010 A: 1992 e EPA 3005: 1992
Surfactantes: ISO 16265: 2009
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 4500 Norg - C, NH3 E

Chave de Validação: 72cb61e2ff91c40bf6beaf5c549492d



Julia Joly Valverde
Julia Joly Valverde
Controle de Qualidade
CRQ 04493051 - 4ª Região



Marcos Ceccatto
Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387 - 4ª Região

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), realizada no córrego Entre-Montes (P04) e na saída da barragem particular (P07), na campanha de outubro de 2019.

No córrego, o equipamento utilizado foi o molinete fluviométrico. Na saída da barragem, verificou-se que a tubulação estava seca, conforme fotos a seguir.



O quadro abaixo mostra os resultados obtidos nas medições no dia 03/10/2019.

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	0,062	0,52	0,119	2,60	0,20
P07	Afluente sem denominação, junto à saída do lago da barragem	0,00	-	-	-	-

Na sequência, estão os produtos detalhados da medição.

Medição de Vazão									
J R HIDROLOGIA E TOPOGRAFIA							Data: 03/10/19		
Nome do Posto:						Medição			
P04		P04				5			
Rio:		Hélice:		Tempo:					
ENTRE MONTES		1-17561		50 s					
escala: <input type="text"/> m		Molinete: <input type="text"/>		Contador		Lastro (kg)			
Início:				A. OTT <input type="text"/> Hidromec <input checked="" type="checkbox"/>					
hora: 11:31				A vau <input checked="" type="checkbox"/> Barco <input type="checkbox"/> Guincho <input type="checkbox"/> Haste <input checked="" type="checkbox"/>					
escala: <input type="text"/> m				Ponte <input type="checkbox"/> Escondidade <input type="text"/>					
Fim:				Dist. Polia - Nível d'água <input type="text"/> m		Lubrif. <input type="text"/> OK			
hora: 11:50									
Vertical		Distância (m)		Profundidade (m)	Rotações			Arrasto ângulo α	
M	D	PI-IA:	1		0,2 h	0,6 h	0,8 h		
(IA)	1	1,10		0,10					
	2	1,50		0,19		15			
	3	2,00		0,16		28			
	4	2,50		0,23		27			
	5	3,00		0,28		26			
	6	3,50		0,19		9			
	7	3,70		0,12					
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
Vazão:		0,06 m ³ /s	Área molhada		0,52 m ²	Largura:		2,60 m	Raio (m)
Cota média:		0,00 m	Velocidade média		0,119 m/s	Prof. média:		0,20 m	0,20

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VII Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários

Março/2020

Período: setembro a dezembro de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

3º Relatório Quadrimestral do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários

0322-01-AS-RQS-0003-R02-PADM

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Setembro a dezembro
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	12
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	17
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS.....	18

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 – Áreas inspecionadas em campo.....	13
Quadro 6 – Acompanhamento dos processos minerários.....	15
Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.....	21

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Vista de área com afloramento rochoso de granito Morungaba. (Data: 26/09/19).....	13
Foto 2 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósito aluvionares. (Data: 26/09/19)	13
Foto 3 – Vista do afloramento rochoso da Formação Amparo (Data: 21/10/19)	14
Foto 4 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósitos aluvionares (Data: 30/10/19)	14
Foto 5 – Área com afloramento rochoso da Formação Amparo (Data: 28/11/19).....	14
Foto 6 – Vista do leito do rio Jaguari com presença de granito Morungaba (Data: 25/11/19).....	14
Foto 7 – Área com afloramento rochoso de granito Morungaba. (Data: 18/12/19).....	14
Foto 8 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósitos aluvionares. (Data: 12/12/19)	14



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Locais de inspeções sobre Mapa Geológico - Barragem Pedreira16

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 **3º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 04 de março de 2020.

1. INTRODUÇÃO

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

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários** que está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de setembro a 31 de dezembro 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.	Em atendimento	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	Em atendimento	Os processos existentes são de pesquisa e solicitação de pesquisa.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS	
Indicador	Status
Bloqueio dos Títulos Minerários validos	Não se aplica

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.
- No 2º 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).
- No período de maio a agosto/2019, 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

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

- **Acompanhamento das atividades informais de exploração mineral**

No quadrimestre de setembro a dezembro de 2019 foi dado prosseguimento nas inspeções de campo 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 anteriormente.

As vistorias se concentraram nas áreas do granitoide Morungaba presente desde as proximidades PCH Macaco Branco até o limite sul do futuro reservatório, nas áreas de depósitos aluvionares nos leitos dos rios e áreas da Formação Amparo com presença de migmatitos e gnaisses. O **Quadro 5** apresenta as áreas vistoriadas e suas respectivas coordenadas.

Inspeções de Campo – 3º Quadrimestre		
Formação Geológica	Coordenadas UTM - zona 23 K	
	E	S
Granitoides Morungaba	305851,70	7477598,96
	305804,00	7476799,00
Depósitos Aluvionares	305105,94	7478189,66
	304400,00	74795370,00
	305586,00	7476782,00
	304973,00	7480091,00
Formação Amparo	305104,00	7479905,00
	304798,00	7479943,00

Quadro 5 – Áreas inspecionadas em campo

Os registros fotográficos abaixo apresentam as áreas vistoriadas.

O mapa geológico, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresenta as formações geológicas citadas e os locais de inspeção.

Ressaltando que os técnicos de SMS e trabalhadores da obra foram treinados pela equipe de meio físico e orientados sobre a identificação de atividades minerais informais no limite da ADA da Barragem. 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 1 – Vista de área com afloramento rochoso de granito Morungaba. (Data: 26/09/19)



Foto 2 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósito aluvionares. (Data: 26/09/19)



Foto 3 – Vista do afloramento rochoso da Formação Amparo (Data: 21/10/19)

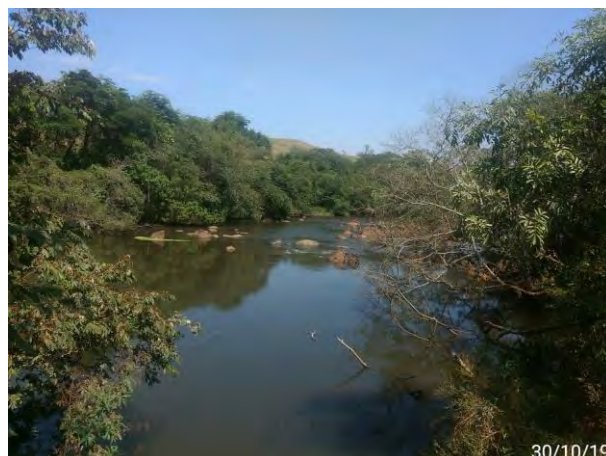


Foto 4 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósitos aluvionares (Data: 30/10/19)



Foto 5 – Área com afloramento rochoso da Formação Amparo (Data: 28/11/19)



Foto 6 – Vista do leito do rio Jaguari com presença de granito Morungaba (Data: 25/11/19)



Foto 7 – Área com afloramento rochoso de granito Morungaba. (Data: 18/12/19)



Foto 8 – Vista do leito do rio Jaguari em área de depósitos aluvionares. (Data: 12/12/19)

- **Acompanhamento dos processos minerários ativos registrados na ANM**

O acompanhamento dos processos minerários no site: www.anm.gov.br da ANM apresentou as seguintes situações, conforme **Quadro 6**.

PROCESSOS MINERÁRIOS		
Número do Processo	Descrição	Data
820.580/2015	Autorização de Pesquisa/Alvará de Pesquisa 03 anos	17/07/2019
821.163/2012	Autorização de Pesquisa/Sigilo Informação Minerária	29/05/2019
821.164/2012	Autorização de Pesquisa/Sigilo Informação Minerária	29/05/2019.

Quadro 6 – Acompanhamento dos processos minerários

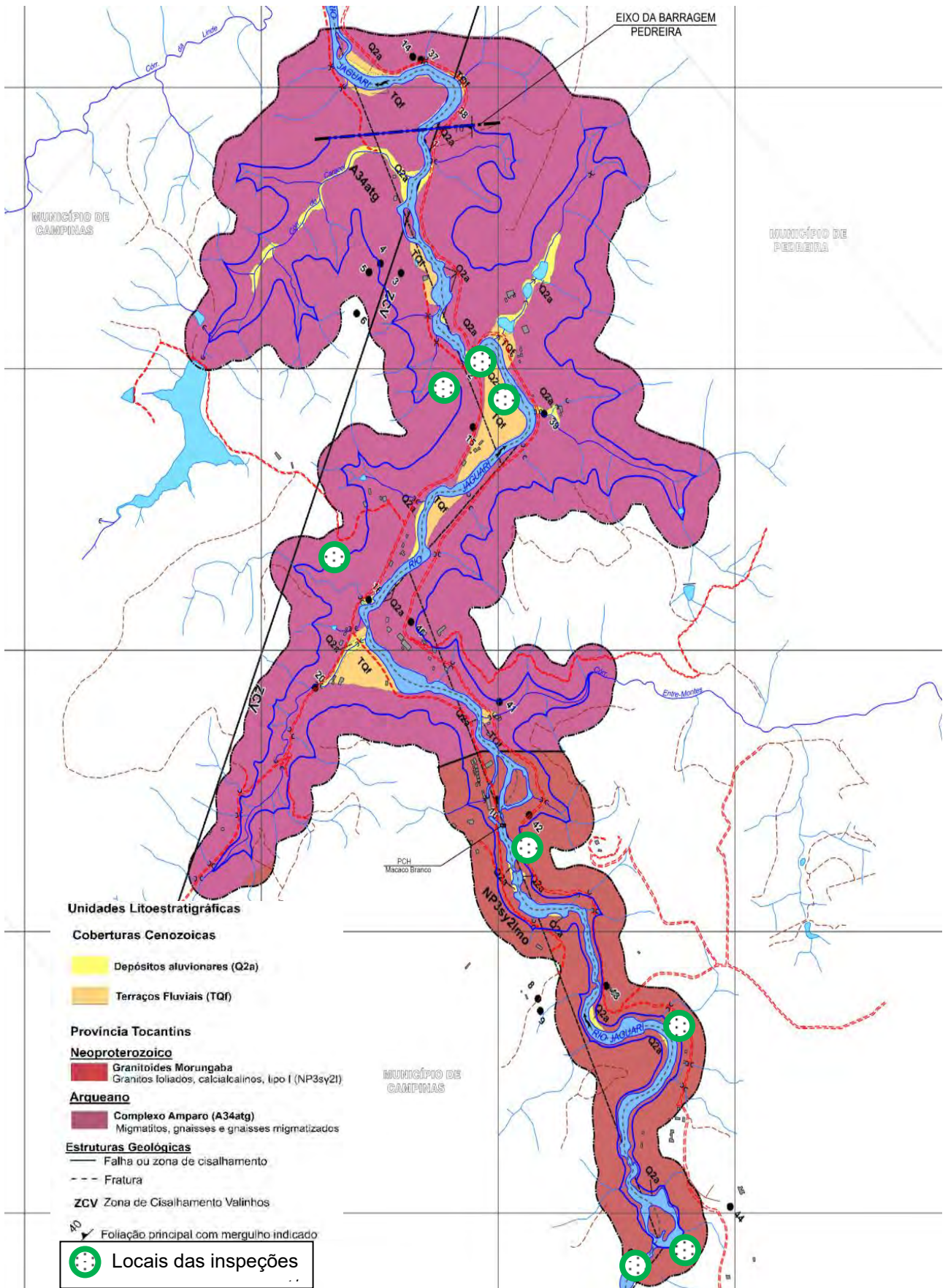


Figura 1 - Locais de inspeções sobre Mapa Geológico - Barragem Pedreira

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

- Prosseguimento das inspeções periódicas de acompanhamento nos limites da ADA, de possíveis atividades informais de mineração, especialmente nas áreas de maior possibilidade de exploração mineral.
- Acompanhamento dos processos minerários e avaliação da existência de eventuais direitos minerários a compensar, a fim de prevenir a necessidade de indenizações futuras.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa, para os períodos: 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. Assim, esta atividade será finalizada.

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												

↑
Início da Obra




Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.


↑
Início das atividades de desvio do rio

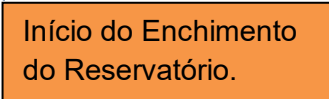
Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Verificação e Regularização do Bloqueio da Área junto a ANM												
Atualização / acompanhamento de processos minerários junto a ANM												
Avaliação de eventuais compensações ou indenizações												
Negociação com titulares de direitos minerários, caso necessário												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação					
	Ano 3					
	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						

 PREVISTO
 REALIZADO
 REPROGRAMADO

 Atividade Finalizada

 Início do Enchimento do Reservatório.

Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO VIII

Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos

Março/2020

Período: setembro a dezembro de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

3º Relatório Quadrimestral do Programa Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos

0322-01-AS-RQS-0003-R01-PMEEMPE

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Setembro a dezembro
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	11
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	12
4.3.1	Levantamento e Acompanhamento da Situação do Passivo Ambiental	12
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	16
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA MONITOIAMENTO DA ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS E PROCESSOS EROSIVOS.....	17
6.	ANEXOS	20



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Susceptibilidade e Passivos Ambientais.....	15
----------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.	9
Quadro 2 - Atendimento aos objetivos.	10
Quadro 3 – Atendimento às metas.	10
Quadro 4 – Indicadores.	11
Quadro 5 – Passivos Ambientais levantados no entorno do futuro reservatório da Barragem Pedreira	13
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1	18
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.	18
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.	19

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 **3º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento de Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos, referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC

São Paulo, 10 de fevereiro de 2020.

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 setembro a 31 de dezembro 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 a elaboração do Estudo de soluções típicas para recuperação do passivo ambiental na área de plantio da futura APP

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	*
Total de área protegidas contra a erosão por ravinas e voçorocas	Não iniciado
Percentual dos processos de instabilização e erosão que cessaram	Não iniciado
Controle prévio dos processos erosivos na área do futuro reservatório antes da implantação do presente programa	Não havia

* 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.

- Foi realizada a análise das cotas aplicáveis no reservatório (cota mínima e cota maximorum) no Mapa Geológico-Geotécnico em planta e no Mapa em 3D, tendo resultado no Mapa dos Grupos de Susceptibilidade Barragem Pedreira.

4.3 Atividades desenvolvidas no Período

4.3.1 Levantamento e Acompanhamento da Situação do Passivo Ambiental

Até o 2º quadrimestre foram apresentados 17 passivos ambientais, e no período de setembro a dezembro de 2019 foram identificados 5 (cinco) novos passivos ambientais através de inspeções de campo, sendo devidamente caracterizados em fichas de levantamento. Assim, os eventos levantados totalizam 22 passivos ambientais. Os passivos ambientais identificados no período são PA-07A, PA-18, e PA-21, localizados na margem esquerda do rio Jaguari, e o PA-19 e PA-20 localizados na margem direita.

O PA-07A e o PA- 21 apresentam rastejo e sulcos, processos estes decorrentes da ausência de cobertura vegetal associada com a ocupação do solo pela pecuária extensiva existente na área. O PA-20 apresenta sulcos/ravinas, provocados pela energia hídrica das águas pluviais e da ausência de cobertura vegetal no solo aliado à declividade do terreno.

O PA-18 apresenta voçorocas/ravinas que ocorrem, possivelmente, em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo associado aos fluxos d'água pluvial concentrados. Este tipo de erosão constitui um processo acelerado e de instabilidade, resultando em impacto na paisagem. O PA-19 também apresenta voçorocas/ravinas, associado ao deslocamento de material rochoso/terroso no talude de corte da estrada de acesso.

A **Figura 1** e o **Quadro 5** 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*), erosões lineares (sulcos, ravinas e voçorocas), deslocamento de maciços terrosos e/ou rochosos e assoreamentos.

Os grupos de susceptibilidade compreendem a relação do tipo de solo e declividade que permitem estabelecer o comportamento geológico-geotécnico que apresentam processos erosivos específicos. Desta forma, foram definidos 3 grupos denominados: grupo A - processos erosivos de baixa gravidade; grupo B – processos erosivos com gravidade média e; grupo C - processos erosivos com gravidade alta.

Passivos Ambientais - BP					
Identificação			Tipo	Grupo de Susceptibilidade	Margem
Ponto	Latitude	Longitude			
PA-01	7480341,46	304537,39	Desplacamento + Sulcos	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-07A	7479434,52	304332,78	Creeping	B	
PA-08	7479344,73	304164,85	Creeping	B	
PA-09	7478042,98	305083,24	Desplacamento	B	
PA-10	7477804,68	305499,24	Creeping	B/C	Direita
PA-11	7478151,22	305288,76	Desplacamento	B/C	
PA-12	7478312,82	305113,53	Desplacamento	B	
PA-13	7478769,71	304958,25	Assoreamento	C	
PA-14	7478858,74	305031,22	Creeping	C	
PA-15	7479094,00	304316,00	Desplacamento	B	Esquerda
PA-16	7478975,00	304286,00	Creeping	B	
PA-17	7480056,00	304170,00	Creeping	B	Esquerda
PA-18	7480079,00	303818,00	Voçoroca + Ravina	B	
PA-19	7479957,60	305602,70	Desplacamento + Ravina/Voçoroca	B	Direita
PA-20	7479203,00	304991,00	Sulcos/Ravinas	B/C	
PA-21	7480248,00	303764,00	Creeping + Sulcos	B	Esquerda

Quadro 5 – Passivos Ambientais levantados no entorno do futuro reservatório da Barragem 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-0003.01-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.

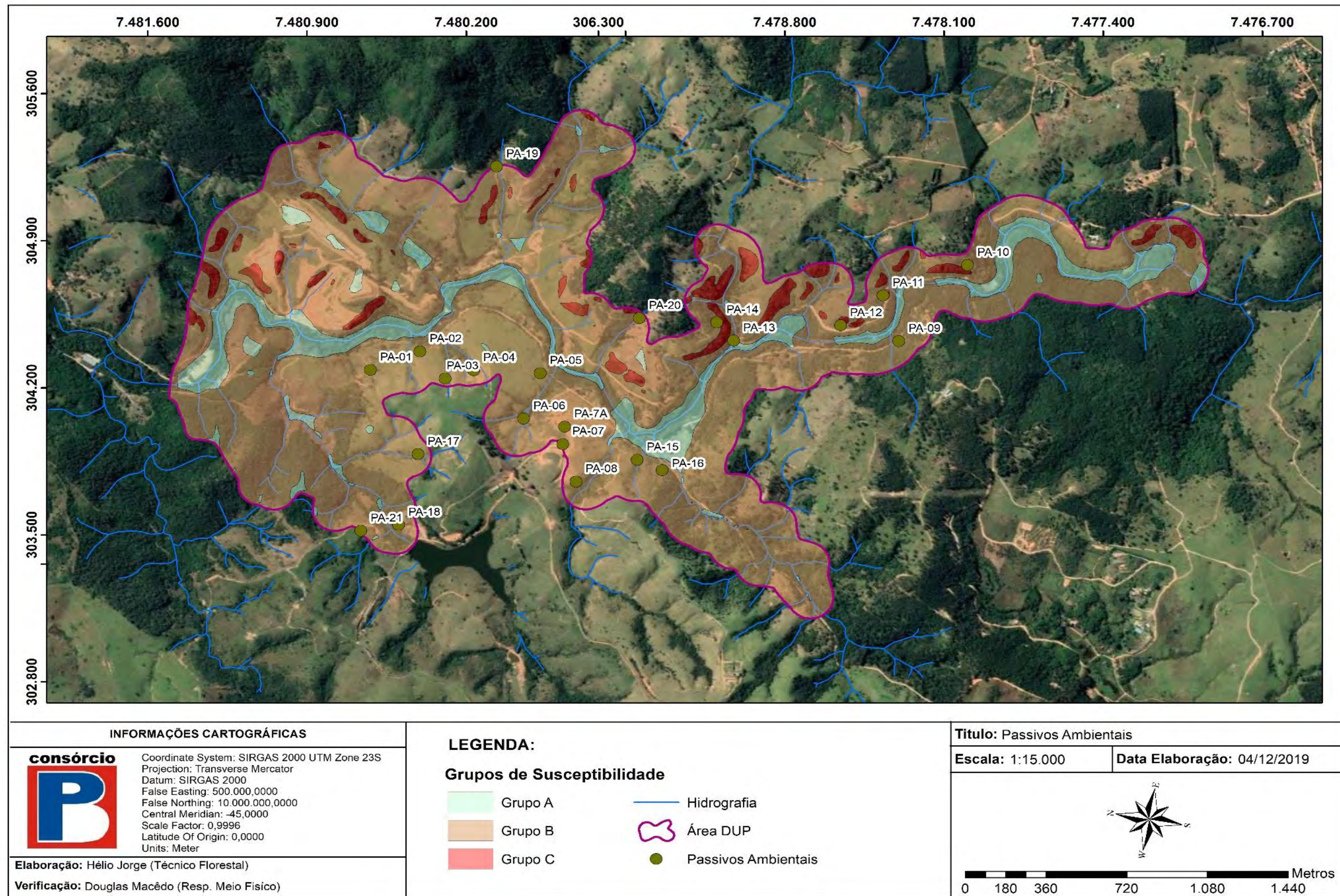


Figura 1 – Mapa de Susceptibilidade e Passivos Ambientais identificados.

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, será elaborado o Estudo de soluções típicas para recuperação do passivo ambiental na área de plantio da futura APP, visando a estabilização dos processos de erosivos.

Após a instalação e início de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas, 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) Para a finalização do mapeamento geológico-geotécnico de detalhe, será elaborado o mapeamento potenciométrico com base na dinâmica das águas subterrâneas, a ser medida nos poços de monitoramento (PMDAS). Assim, esta atividade aguardará a instalação dos postos, para ser reprogramada.

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												
Relatório Mensal	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Quadrimestral					█				█			

Quadro 6 – Cronograma – Ano 1



Início da Obra



Início das atividades de desvio do rio






Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/19	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 (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												
Relatório Mensal	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Quadrimestral	█				█				█			

Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.

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

Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.


Início do enchimento do reservatório.

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO



6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.01-PMEEMPE

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		17/09/2019	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 Maximatorum	
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: Equipe de topografia realizando a levantamento do passivo ambiental.



Foto 02: Vista do processo de creeping.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		17/09/2019	PA-04
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304615,53	N: 7479887,69	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

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: Equipe de topografia efetuando o levantamento em campo.



Foto 02: Vista do processo de creeping.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		26/09/2019	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 Maximatorum	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

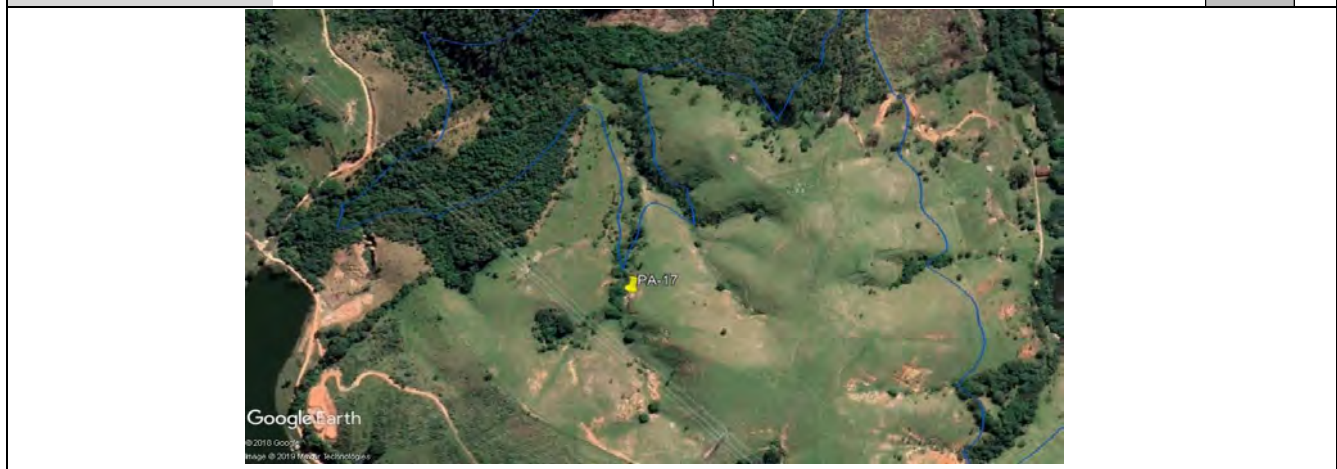


Foto 01: Vista geral do escorregamento. Nota-se a presença de gramínea em área de criação de gado.

Foto 02: Detalhe do processo erosivo.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		18/09/2019	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 Maximatorum	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: Equipe de campo realizando o levantamento em campo.

Foto 02: Detalhe de sulcos/ravinas.

Barragem:

Pedreira

Localização:

Margem Esquerda

Ref. Locacional

23

Coord. Geográficas:
E: 304537,39

N: 7480341,46

Fuso: 23

Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento terroso e erosão linear Este passivo foi anteriormente classificado do tipo escorregamento e erosão linear. Entretanto, a área onde ocorria as feições de escorregamento e ravinas foram reconformadas em virtude do andamento da obra. Dessa forma, no momento na área apresenta taludes oriundos do corte da estrada com deslocamentos terroso.

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 ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		10/10/2019	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 e sulcos erosivos provenientes da forma dos uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado.

Comprimento (m):	15
Distância Cota Maximatorum	inserida
Altura (m):	4 m
Distância do rio (m):	60 m
Largura (m):	5

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
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 escorregamento. Nota-se a presença de gramínea em área de criação de gado.

Foto 02: Detalhe do processo erosivo.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		10/10/2019	PA-06
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304424,15	N: 7479627,15	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).

Trata-se de um vertente recoberta por pastagem com criação de gado, apresenta feições erosivas com carreamento de solo e sulcos.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum	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: Visada geral da área de passivo ambiental.



Foto 02: Detalhe das ravinas/sulcos presentes na área.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		10/10/2019	07
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304332,78	N: 7479434,52	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Trata-se de uma área de pastagem com criação de com susceptibilidade a escorregamento, além de algumas ravinas e/ou sulcos formados pela escoamento das águas pluviais.

Comprimento (m):	1
Distância Cota Maximatorum	
Altura (m):	
Distância do rio (m):	95
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
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: Visada geral da área de passivo ambiental.



Foto 02: Ravinas e sulcos presentes na área.

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		21/10/2019	08
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304164,85	N: 7479344,73	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).

Trata-se de uma área de pastagem com criação de com susceptibilidade a escorregamento, além de algumas ravinas e/ou sulcos formados pela escoamento das águas pluviais.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximatorum	38 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	309 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
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: Visada geral da área de passivo ambiental.



Foto 02: Detalhe das ravinas e sulcos.



FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS

Data:

10/10/2019

Nº

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 de reservatório podem causar a desestabilidade desde talude

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
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

Gravidade	
	(00) Sem perigo
X	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico




10/10/2019

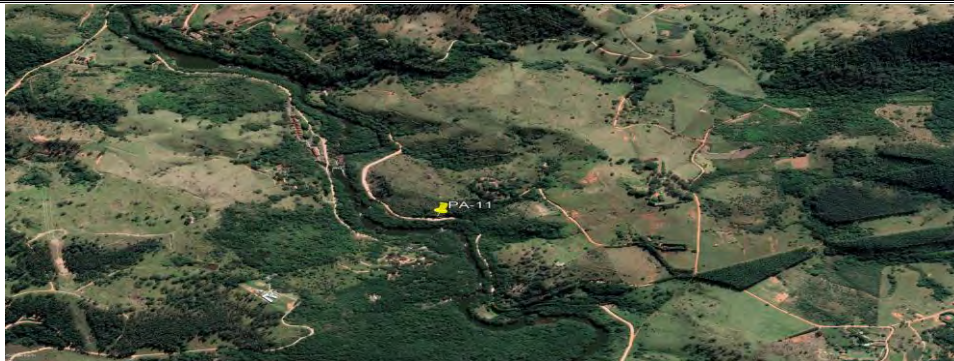


10/10/2019

Foto 01: Visada geral da área de passivo ambiental.**Foto 02:** Risco de deslocamento no maciço/terroso.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		17/10/2019	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: Desplacamento 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 Maximorum (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



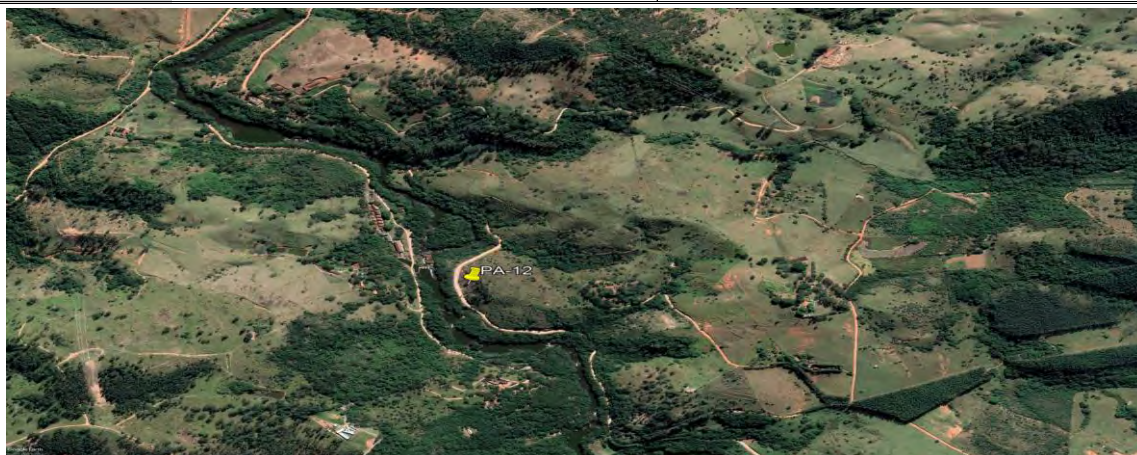
Foto 01: Visada geral do passivo ambiental.

Foto 02: Risco de deslocamento do maciço rochoso.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		17/10/2019	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	Cobertura vegetal		Presença de água	
Distância Cota Maximatorum	16 m		Arbórea		Lençol freático
Altura (m):	10,00		Arbustiva		Retenção de águas
Distância do rio (m):	67 m	x	Gramínea	x	Não se aplica
Largura (m):		x	Inexistente		
Classificação do Material		Gravidade			
	1ª Categoria		(00) Sem perigo		
x	2ª Categoria	x	(01) Potencial para oferecer perigo		
	3ª Categoria		(02) Com perigo		
	Mole		(03) Já interfere com perigo		


Registro Fotográfico



Foto 01: Área de passivo ambiental.



Foto 02: Risco de deslocamento do maciço rochoso/terroso.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		17/10/2019	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.

Comprimento (m):		Cobertura vegetal		Presença de água	
Distância Cota Maximatorum	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		
x	3ª Categoria		(02) Com perigo		
	Mole		(03) Já interfere com perigo		


Registro Fotográfico



Foto 01: Área vulnerável ao passivo ambiental (assoreamento).



Foto 02: Susceptibilidade ao processo de assoreamento no córrego Entre-Montes.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		10/10/2019	PA-15
Barragem:	Pedreira		
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional	

Coord. Geográficas:	E: 304286.00	N: 7478975,00	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):	30
Distância Cota Maximorum	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: Visada geral do processo erosivo.

Foto 02: Detalhe do sulco/ravina.

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Data:	Nº
		10/10/2019	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):	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: Passivo ambiental (creeping, sulcos e ravinas)

Foto 02: Detalhe das feições erosivas.

consórcio BP		FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS		Data:	Nº																				
				21/10/2019	PA-19																				
Barragem:		Pedreira																							
Localização:		Margem Direita	Ref. Locacional																						
Coord. Geográficas:		E: 305602,70	N: 7479957,6	Fuso:	23																				
																									
Observações e Recomendações do Passivo																									
<p>Tipo: Ravina/voçoroca e deslocamento terroso.</p> <p>Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: as ravinas/voçorocas e o deslocamento terroso. O deslocamento ocorre devido a ausência de cobertura vegetal no talude. As ravinas/voçorocas ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo associado ao fluxos d'água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos podendo atingir o lençol freático. Este tipo de erosão constitui um processo acelerado e de instabilidade nas paisagens.</p>																									
Comprimento (m): Distância Cota Maximorum (m): Altura (m): Distância do rio (m): Largura (m):		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cobertura vegetal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Arbórea</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Arbustiva</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Gramínea</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Inexistente</td> </tr> </tbody> </table>		Cobertura vegetal			Arbórea		Arbustiva	X	Gramínea		Inexistente	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Presença de água</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Lençol freático</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Retenção de águas</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>Não se aplica</td> </tr> </tbody> </table>		Presença de água			Lençol freático		Retenção de águas	X	Não se aplica		
Cobertura vegetal																									
	Arbórea																								
	Arbustiva																								
X	Gramínea																								
	Inexistente																								
Presença de água																									
	Lençol freático																								
	Retenção de águas																								
X	Não se aplica																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Classificação do Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1ª Categoria</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>2ª Categoria</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3ª Categoria</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mole</td> </tr> </tbody> </table>		Classificação do Material			1ª Categoria	X	2ª Categoria		3ª Categoria		Mole	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Gravidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(00) Sem perigo</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>(01) Potencial para oferecer perigo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(02) Com perigo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(03) Já interfere com perigo</td> </tr> </tbody> </table>				Gravidade			(00) Sem perigo	X	(01) Potencial para oferecer perigo		(02) Com perigo		(03) Já interfere com perigo
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: Visada geral da área de passivo ambiental.			Foto 02: Detalhe da ravina/voçoroca e deslocamento terroso.																						

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		28/11/2019	PA-02
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 Maximorum (m)	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
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 da feições erosivas.	Foto 02	Detatalhe do processo erosivo
----------------	----------------------------	----------------	-------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		15/11/2019	PA-03
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. No período em questão foi verificado evolução do processo erosivo, com surgimento de sulcos.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	58m
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
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 da feições erosivas.	Foto 02	Detatalhe do processo do sulco erosivo
----------------	----------------------------	----------------	----------------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		28/11/2019	PA-04
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304615,53	N: 7479887,69	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 Nesta área ocorre o processo de creeping, este processo encontra-se em estágio médio/avançado de evolução, abrangendo uma área relativamente grande, com potencial de risco devido a declividade local. No período em questão não foi verificado evolução do processo erosivo.

Comprimento (m):	120
Distância Cota Maximorum (m)	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
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

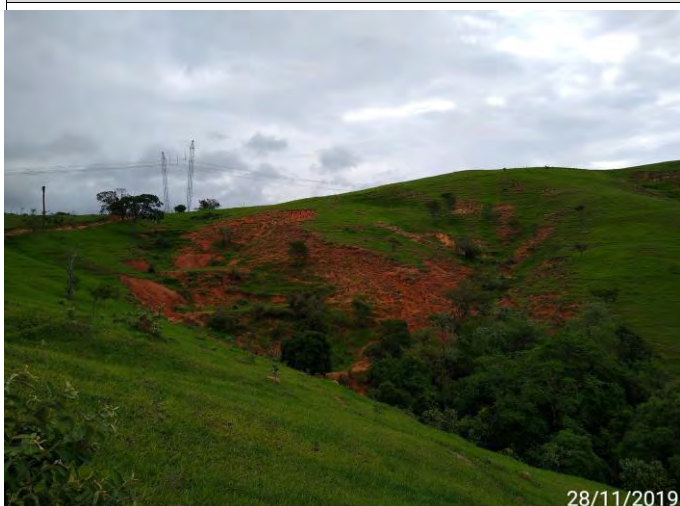


Foto 01	Vista geral das feições erosivas.	Foto 02	Detatalhe do processo erosivo
----------------	-----------------------------------	----------------	-------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		13/11/2019	PA-05
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 susceptibilidade a escorregamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão não foi verificado evolução do processo erosivo.

Comprimento (m):	95
Distância Cota Maxiorum (m):	inserida
Altura (m):	
Distância do rio (m):	60 m
Largura (m):	12 m

Cobertura Vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de Água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
x	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

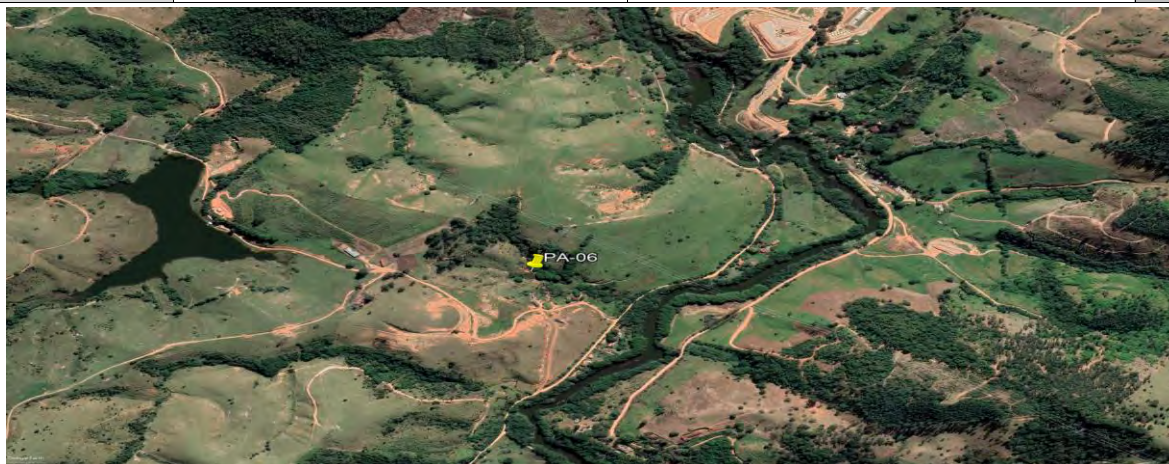


Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo
----------------	----------------------------------	----------------	-----------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		13/11/2019	PA-06
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304424,15	N: 7479592,28	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 A área apresenta susceptibilidade a escorregamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão não foi verificado evolução do processo erosivo.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	inserida
Altura (m):	
Distância do rio (m):	282 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	
x	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo
----------------	----------------------------------	----------------	-----------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		13/11/2019	PA-07
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304332,78	N: 7479434,52	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 A área apresenta susceptibilidade a escorregamento e presença de sulcos erosivos provenientes do tipo de uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. O local é cortado pela estrada de acesso do lindeiro. No período em questão foi realizado o levantamento topográfico das duas áreas com processos erosivos cortados pela estrada.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	95 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	278 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
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista do levantamento topográfico na área de sulcos/ravinas	Foto 02	Vista do processo erosivo
----------------	-------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		13/11/2019	PA-07A
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304417	N: 7479440	Fuso: 23
----------------------------	------------------	-------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Erosão linear (sulcos).
A área apresenta escorregamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. O local é cortado pela estrada de acesso do lindeiro. No período em questão foi realizado o levantamento topográfico das duas áreas com processos erosivos cortados pela estrada.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	1 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	210 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
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista geral da área com solo exposto	Foto 02	Detalhe do processo erosivo
----------------	--------------------------------------	----------------	-----------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		13/11/2019	PA-08
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304164,85	N: 7479344,73	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Escorregamento (creeping).
 A área apresenta susceptibilidade a escorregamento e presença de sulcos erosivos provenientes do tipo de uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão foi realizado o levantamento topográfico das feições erosivas.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	28 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	310 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
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

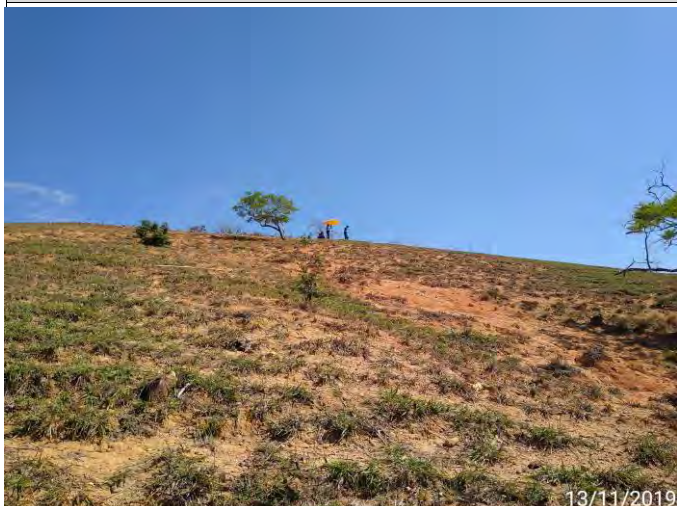
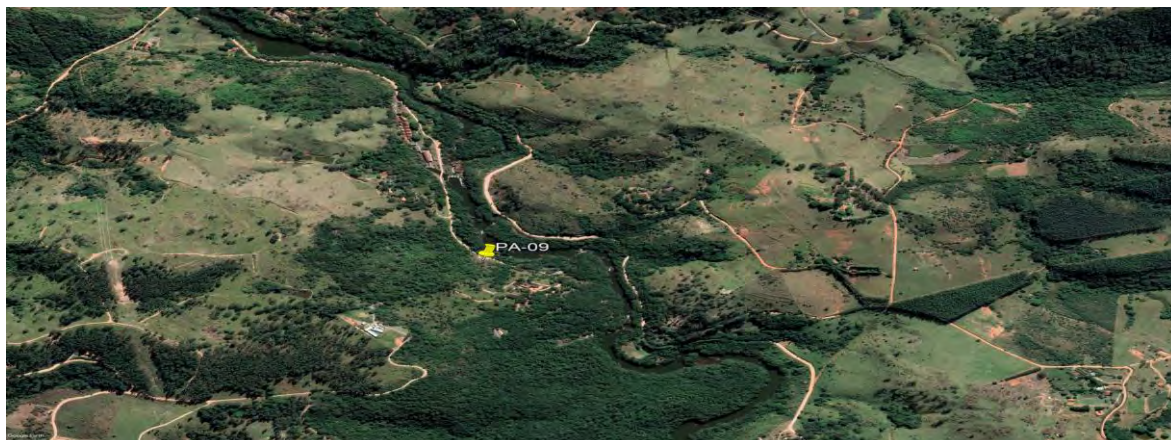


Foto 01	Vista das feições erosivas e do levantamento topográfico	Foto 02	Detalhe dos sulcos erosivos
----------------	----------------------------------------------------------	----------------	-----------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		15/11/2019	PA-09
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.

Comprimento (m):	12 m
Distância Cota Maximorum (m)	7 m
Altura (m):	8 m
Distância do rio (m):	35 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
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 das feições erosivas no talude	Foto 02	Detalhe do deslocamento rochoso
----------------	--------------------------------------	----------------	---------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/11/2019	PA-19
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 305602,70	N: 7479957,60	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Ravina/voçoroca e deslocamento terroso.
 Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: as ravinas/voçoroca e o deslocamento terroso. O deslocamento ocorre devido a ausência de cobertura vegetal no talude. As ravinas/voçorocas ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo associado ao fluxos d' água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos podendo atingir o lençol freático. Este tipo de erosão constitui um processo acelerado e de instabilidade nas paisagens.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	95 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	470 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
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

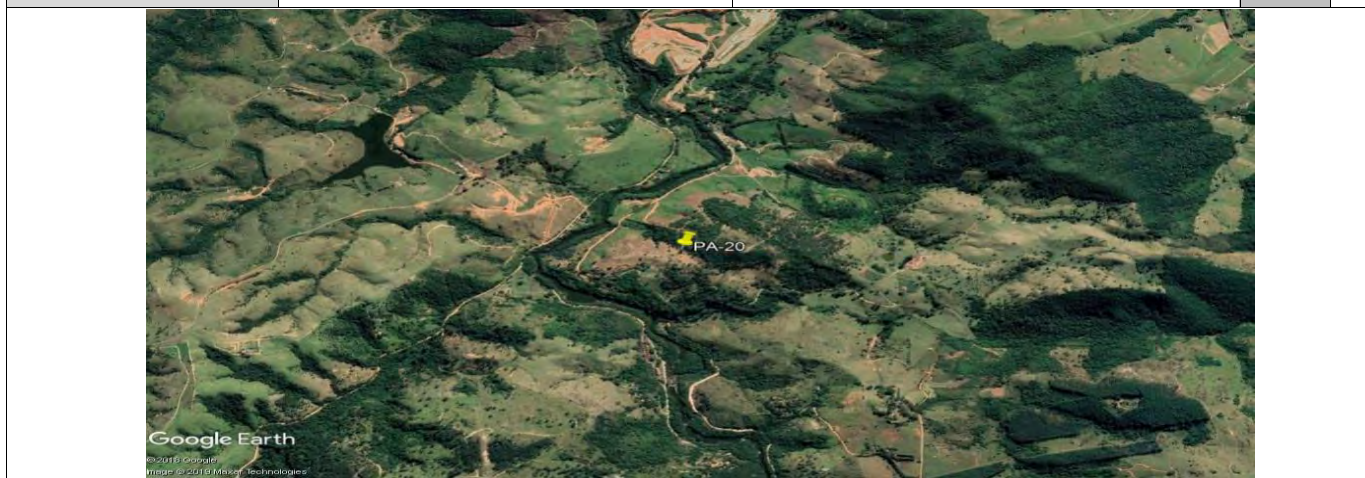


Foto 01	Vista das feições erosivas no talude	Foto 02	Detalhe do deslocamento rochoso/terroso
----------------	--------------------------------------	----------------	-----------------------------------------

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/11/2019	PA-20
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304991,00	N: 7479203,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Sulcos/Ravina
Nesta área ocorre os processos geológicos-geotécnicos do tipo sulcos/ ravinas. O sulcos/ravinas ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo, declividade do terreno associado ao fluxos d' água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos .

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	70 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	330 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
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 geral do passivo ambiental	Foto 02	Detalhe do processo erosivo
----------------	----------------------------------	----------------	-----------------------------

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		14/11/2019	PA-21
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 303764,00	N: 7480248,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Creeping + Sulcos
 Nesta área ocorre dois tipos de processos geológicos-geotécnicos: susceptibilidade a escorregamento e sulcos. O sulcos ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo, declividade do terreno associado ao fluxos d' água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos .

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	95 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	870 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
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 geral do passivo ambiental	Foto 02	Detalhe do processo erosivo
----------------	----------------------------------	----------------	-----------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-01
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304537,39	N: 7480341,46	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento terroso e erosão linear
 Este passivo foi anteriormente classificado do tipo rastejamento e erosão linear. Entretanto, a área onde ocorria as feições de escorregamento e ravinas foram reconformadas em virtude do andamento da obra. Dessa forma, no momento a área apresenta taludes oriundos do corte da estrada com deslocamentos terroso e sulcos erosivos.

Comprimento (m):	70
Distância Cota Maximorum (m)	5
Altura (m):	
Distância do rio (m):	190
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
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 dos sulcos erosivos e talude de corte.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo no talude.
----------------	----------------------------------------------	----------------	----------------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-02
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304663,09	N: 7480139,23	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (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. As feições erosivas ocorrem nas faces das encostas em quatro pontos mais evidenciados.

Comprimento (m):	80
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	40
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
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 geral das feições erosivas.	Foto 02	Detatalhe do processo erosivo.
----------------	-----------------------------------	----------------	--------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-03
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304553,35	N: 7480005,68	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (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. Foi verificado evolução do processo erosivo, com surgimento de sulcos erosivos.

Comprimento (m):	112
Distância Cota Maximorum (m)	58
Altura (m):	
Distância do rio (m):	208
Largura (m):	52

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

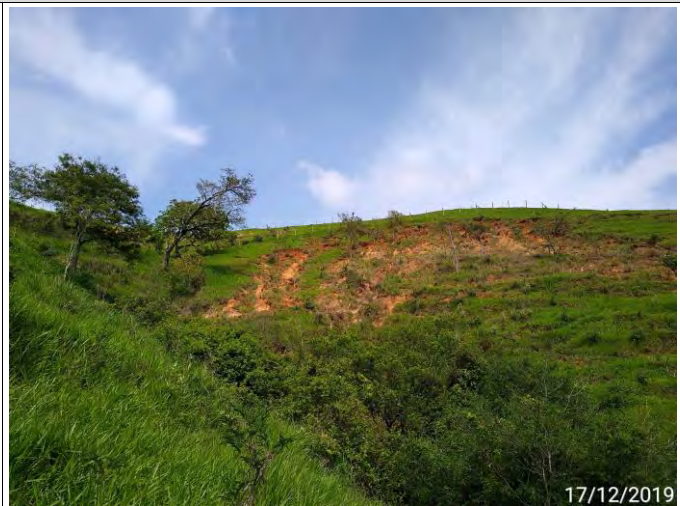


Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Panorama geral da área erodida.
----------------	----------------------------------	----------------	---------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-04
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304615,53	N: 7479887,69	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).
Nesta área ocorre o processo de creeping, este processo encontra-se em estágio médio/avançado de evolução, abrangendo uma área relativamente grande, com potencial de risco devido a declividade local.

Comprimento (m):	110
Distância Cota Maximorum (m)	30
Altura (m):	
Distância do rio (m):	259
Largura (m):	95

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

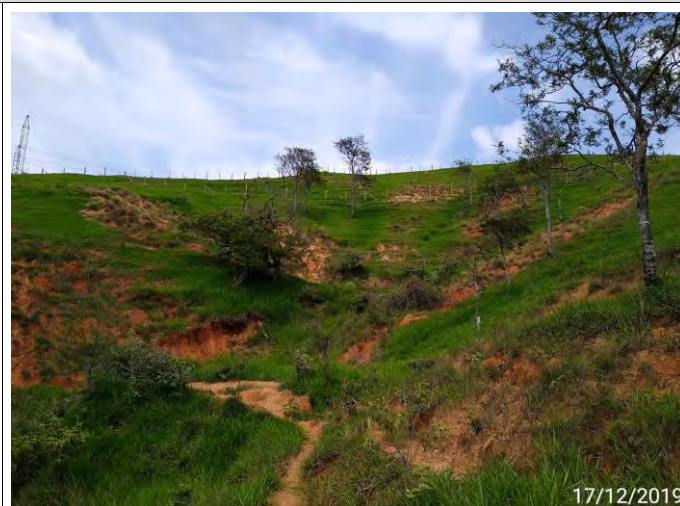


Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Panorama da área erodida.
----------------	----------------------------------	----------------	---------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-05
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304652,87	N: 7479592,28	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).

A área apresenta rastejamento e sulcos erosivos provenientes a forma do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão não foi verificado evolução do processo erosivo.

Comprimento (m):	95
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	60
Largura (m):	12

Cobertura Vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de Água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
x	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

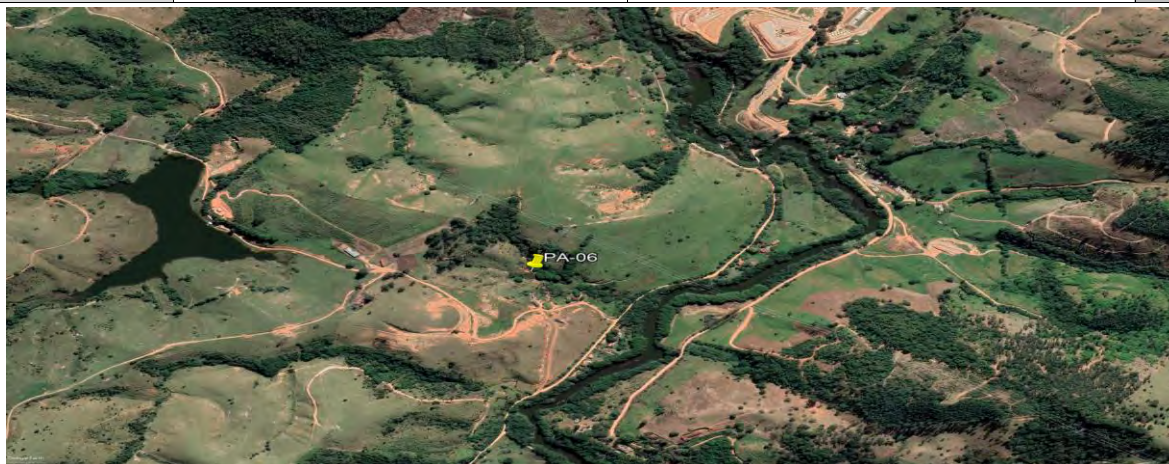


Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo.
----------------	----------------------------------	----------------	------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-06
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304424,15	N: 7479592,28	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).
A área apresenta rastejamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão não foi verificado evolução do processo erosivo.

Comprimento (m):	18
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	282
Largura (m):	25

Cobertura Vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
x	Gramínea
	Inexistente

Presença de Água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
x	1ª Categoria
	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista geral da feições erosivas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo.
----------------	----------------------------------	----------------	------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-07
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304332,78	N: 7479434,52	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).
 A área apresenta rastejamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. O local é cortado pela estrada de acesso do lindeiro. No período em questão foi verificado o carreamento de sedimentos devido ao escoamento das águas das chuvas.

Comprimento (m):	75
Distância Cota Maximorum (m)	70
Altura (m):	
Distância do rio (m):	278
Largura (m):	50

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 geral da área com presença de sulcos/ravinas.	Foto 02	Detalhe dos sulcos erosivos.
----------------	-----------------------------------------------------	----------------	------------------------------

	FICHA DE LEVANTAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-07A
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304417	N: 7479440	Fuso: 23
----------------------------	------------------	-------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).
A área apresenta rastejamento e sulcos erosivos provenientes da forma do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. O local é cortado pela estrada de acesso do lindeiro.

Comprimento (m):	80
Distância Cota Maximorum (m)	1
Altura (m):	
Distância do rio (m):	210 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
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista geral da área com solo exposto com sulcos/ravinas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo.
----------------	----------------------------------------------------------	----------------	------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-08
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304164,85	N: 7479344,73	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (creeping).
 A área apresenta rastejamento e sulcos erosivos provenientes do uso do solo. Trata-se de área de pastagem com criação de gado. No período em questão foi verificado o carreamento de sedimentos devido ao escoamento das águas das chuvas.

Comprimento (m):	80
Distância Cota Maximorum (m)	50
Altura (m):	
Distância do rio (m):	310 m
Largura (m):	60

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	
x	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico

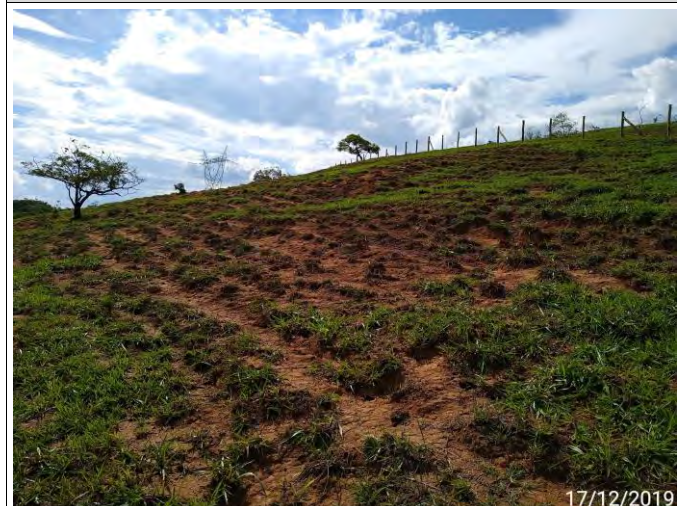
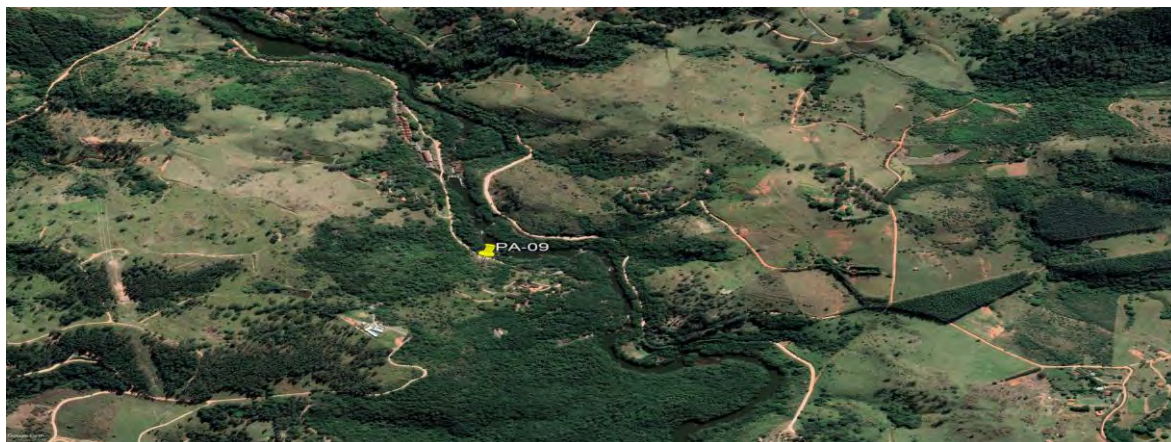


Foto 01	Vista geral das feições erosivas.	Foto 02	Detalhe do processo erosivo.
----------------	-----------------------------------	----------------	------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-09
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.

Comprimento (m):	40
Distância Cota Maximorum (m)	2
Altura (m):	8
Distância do rio (m):	15
Largura (m):	5

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
x	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
x	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
	(03) Já interfere com perigo

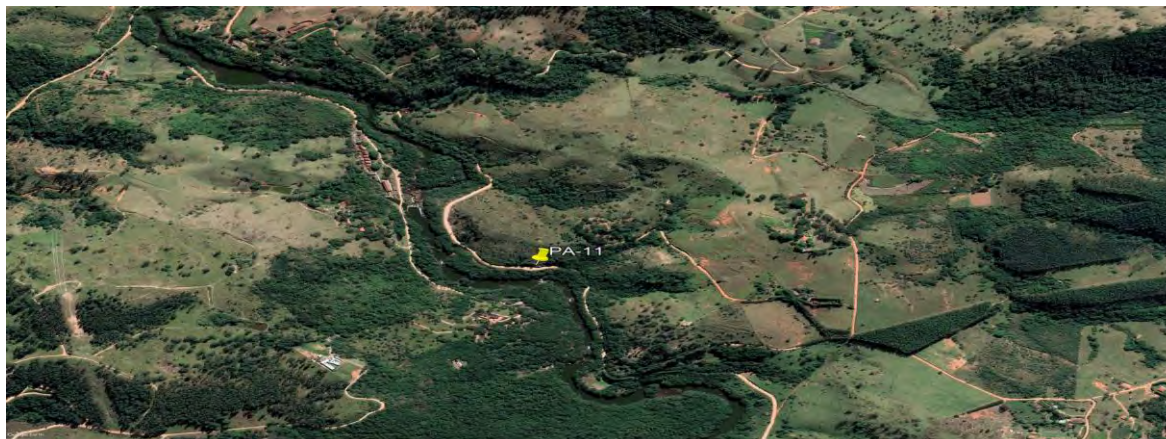
Registro Fotográfico



Foto 01	Vista das feições erosivas no talude.	Foto 02	Detalhe do deslocamento rochoso.
----------------	---------------------------------------	----------------	----------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-11
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 305288,76	N: 7478151,22	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Maciço Rochoso/Terroso
 Nesta área ocorre o deslocamento do maciço rochoso/terroso, devido a declividade do talude e ausência da cobertura vegetal.

Comprimento (m):	150
Distância Cota Maximorum (m)	20
Altura (m):	
Distância do rio (m):	30
Largura (m):	5

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

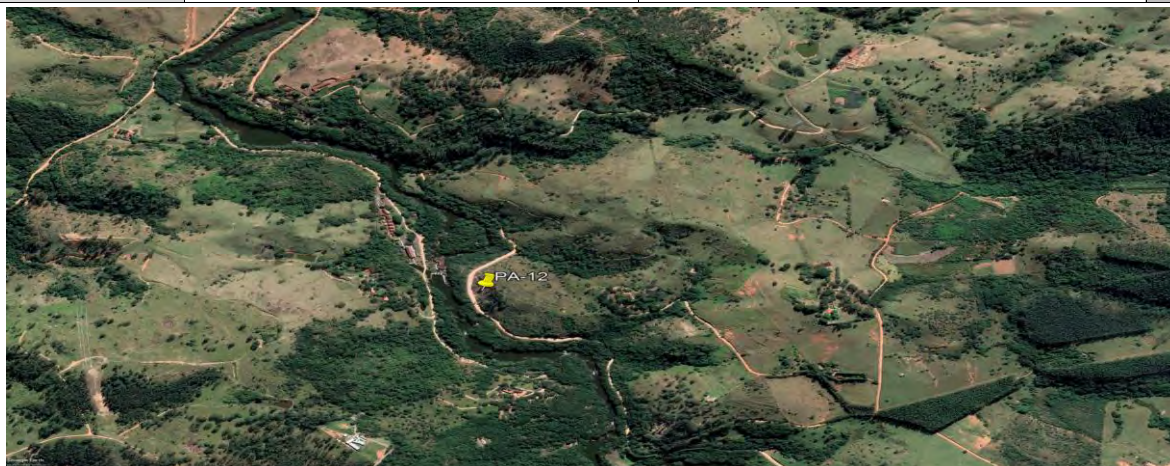


Foto 01	Vista das feições erosivas no talude.	Foto 02	Detalhe do deslocamento rochoso/terroso.
----------------	---------------------------------------	----------------	------------------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-12
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 305113,53	N: 7478312,82	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Maciço Rochoso e Terroso
 Nesta área ocorre o deslocamento do maciço rochoso/terroso, devido a declividade do talude e ausência da cobertura vegetal. Ainda, com as elevações do nível freático juntamente com o efeito das possíveis ondas do reservatório podem desestabilizar o talude, podendo causar o seu colapso.

Comprimento (m):	150
Distância Cota Maximorum (m)	2
Altura (m):	
Distância do rio (m):	40
Largura (m):	25

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
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 das feições erosivas no talude.	Foto 02	Detalhe do deslocamento rochoso/terroso.
----------------	---------------------------------------	----------------	------------------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-13
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 ao solo exposto na margem do córrego. .

Comprimento (m):	12
Distância Cota Maximorum (m)	55
Altura (m):	
Distância do rio (m):	1
Largura (m):	5

Cobertura Vegetal	
	Arbórea
	Arbustiva
	Gramínea
x	Inexistente

Presença de Água	
	Lençol freático
	Retenção de águas
x	Não se aplica

Classificação do Material	
x	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	Área com presença de solo exposto na margem do córrego.	Foto 02	Detalhe do solo exposto na margem do córrego Entre-Montes.
----------------	---------------------------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-15
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 304286.00	N: 7478975,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Deslocamento Rochoso/Terroso.
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):	30
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	80
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
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 geral do processo erosivo.	Foto 02	Detalhe da área erodida.
----------------	----------------------------------	----------------	--------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		17/12/2019	PA-16
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 303818,00	N: 7480079,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Rastejamento (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 a criação de gado existente na área..

Comprimento (m):	35
Distância Cota Maximorum (m)	Inserido
Altura (m):	
Distância do rio (m):	150
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
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 geral da feição erosiva.	Foto 02	Detalhe dos sulcos erosivos.
----------------	--------------------------------	----------------	------------------------------

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-18
Localização:	Margem Esquerda	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 303818,00	N: 7480079,00	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Ravina/voçoroca
 As ravinas/voçorocas ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo associado ao fluxos d' água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos podendo atingir o lençol freático. Este tipo de erosão constitui um processo acelerado e de instabilidade nas paisagens.

Comprimento (m):	80
Distância Cota Maximorum (m)	58
Altura (m):	12
Distância do rio (m):	20
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
x	2ª Categoria
	3ª Categoria
	Mole

Gravidade	
	(00) Sem perigo
	(01) Potencial para oferecer perigo
	(02) Com perigo
x	(03) Já interfere com perigo

Registro Fotográfico



Foto 01	Vista geral da voçoroca.	Foto 02	Detalhe da voçoroca.
----------------	--------------------------	----------------	----------------------

	FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PASSIVOS	Página	1/1
		Data	11/11/2019
		Numeração	BP-FR-AS-0072-R01

Obra:	Barragem Pedreira	DATA	Nº
		18/12/2019	PA-19
Localização:	Margem Direita	Ref. Locacional:	

Coord. Geográficas:	E: 305602,70	N: 7479957,60	Fuso: 23
----------------------------	---------------------	----------------------	-----------------



Observações e Recomendações do Passivo

Tipo: Ravina/voçoroca e deslocamento rochoso/terroso.
 Nesta área ocorrem 2 tipos de processos geológicos-geotécnicos: as ravinas/voçoroca e o deslocamento terroso. O deslocamento ocorre devido a ausência de cobertura vegetal no talude. As ravinas/voçorocas ocorrem em virtude da ausência de cobertura vegetal no solo associado ao fluxos d' água concentrados em virtude da precipitações, ocasionando dutos podendo atingir o lençol freático. Este tipo de erosão constitui um processo acelerado e de instabilidade nas paisagens.

Comprimento (m):	
Distância Cota Maximorum (m)	95 m
Altura (m):	
Distância do rio (m):	470 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
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 das feições erosivas no talude.	Foto 02	Detalhe da ravina/voçoroca..
----------------	---------------------------------------	----------------	------------------------------

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO IX Programa de Monitoramento Sismológico

Março/2020

Período: setembro a dezembro de 2019



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS
BARRAGEM PEDREIRA

***3º Relatório Quadrimestral do Programa de
Monitoramento Sismológico***

0322-01-AS-RQS-0003-R01-PMS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Setembro a dezembro
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	18
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	19
6.	ANEXO	22

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 3º Quadrimestre, considerando raio de 300 km do empreendimento.	16
Quadro 6 – Resultados Consolidados - Janeiro a dezembro de 2019.	17
Quadro 7 – Registros das detonações	18
Quadro 8 – Cronograma – Ano 1.	20
Quadro 9 – Cronograma – Ano 2.	20
Quadro 10 – 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 setembro a 31 de dezembro 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 **3º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento Sismológico referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 10 de fevereiro de 2020.

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 setembro a 31 de dezembro 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 e área de influência dos eventos	Em atendimento	O monitoramento está sendo realizado através da Rede Sismográfica Brasileira.

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	*	Em caso de ocorrência de sismos induzidos (fase de enchimento) a população deverá ser alertada
Promover inter-relações com outros programas de monitoramento do meio físico	Em atendimento	Em caso de ocorrência de sismos deverão ser analisados os parâmetros de programas correlacionados

* Não se aplica para o período

Quadro 3 – Atendimento às metas

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO	
Indicador	Status
Registro de eventos sísmicos durante a obra.	Não houve

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.

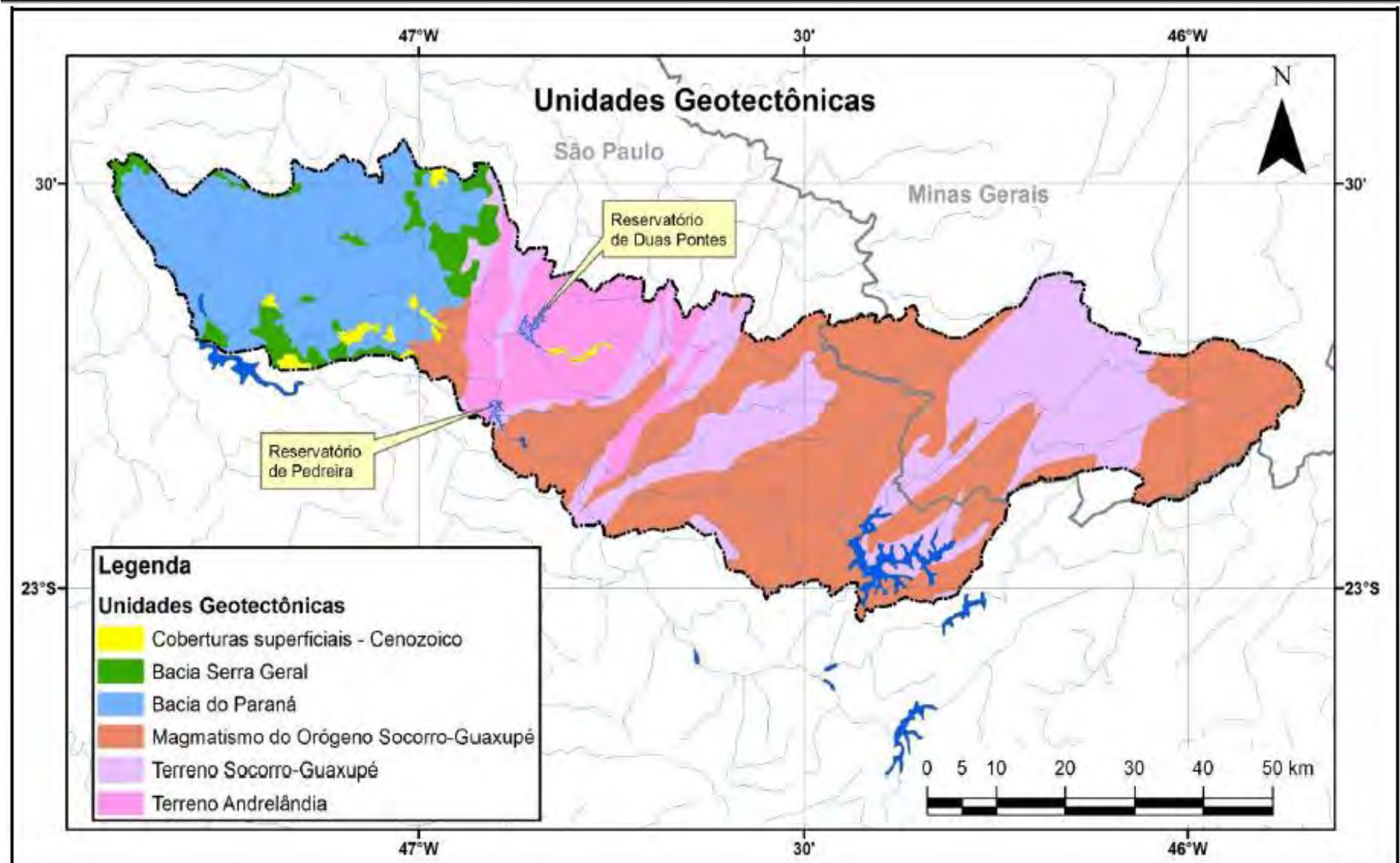
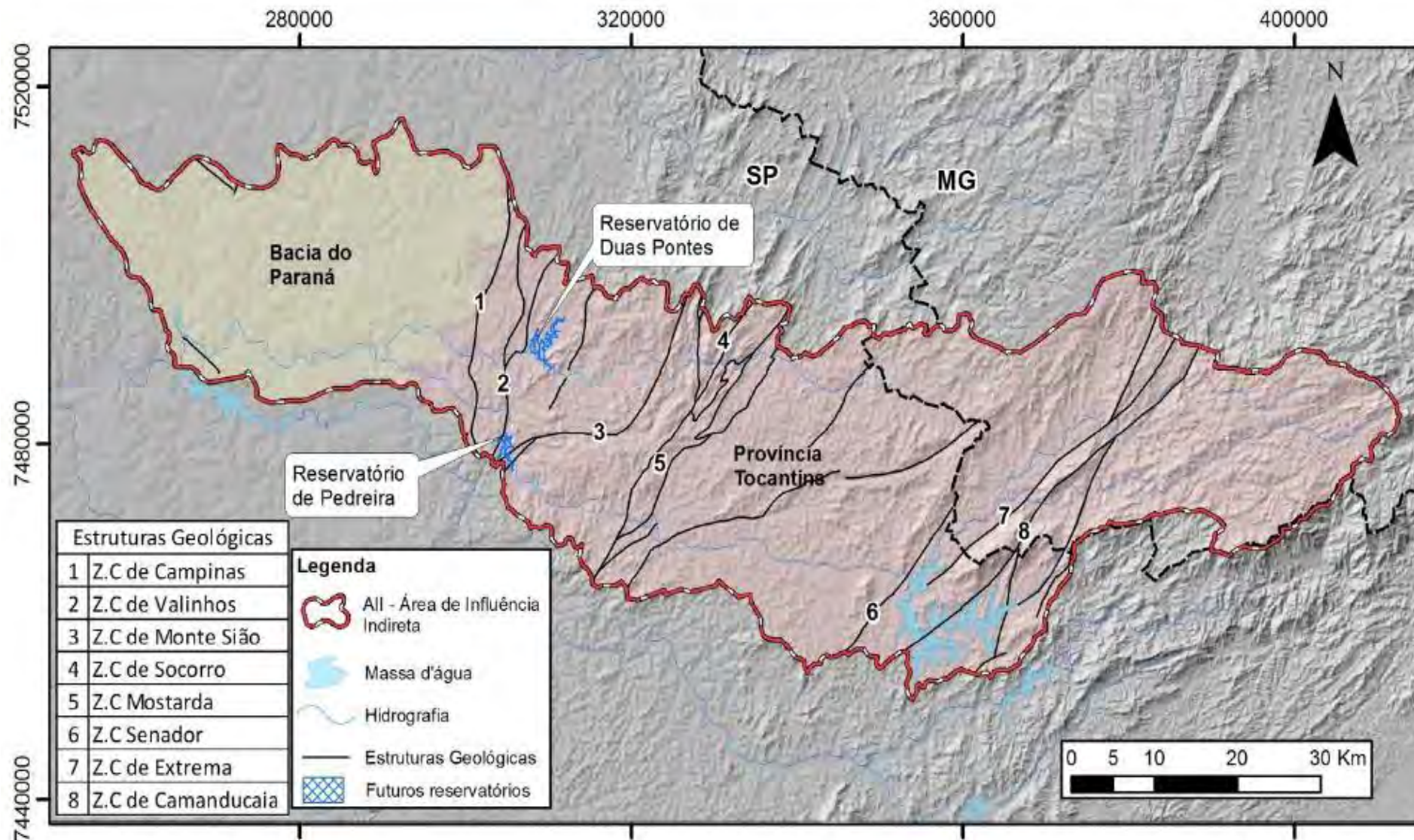


Figura 1 – Distribuição Geotectônica da All das Barragens Pedreira e Duas Pontes.



4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

- Acompanhamento Sismográfico - 3º Quadrimestre

No período de setembro a dezembro de 2019 foi dado prosseguimento no acompanhamento dos eventos sísmicos da região e macrorregião de influência da Barragem Pedreira, pela Rede Sismográfica do Brasil, apresentada na **Figura 3**.



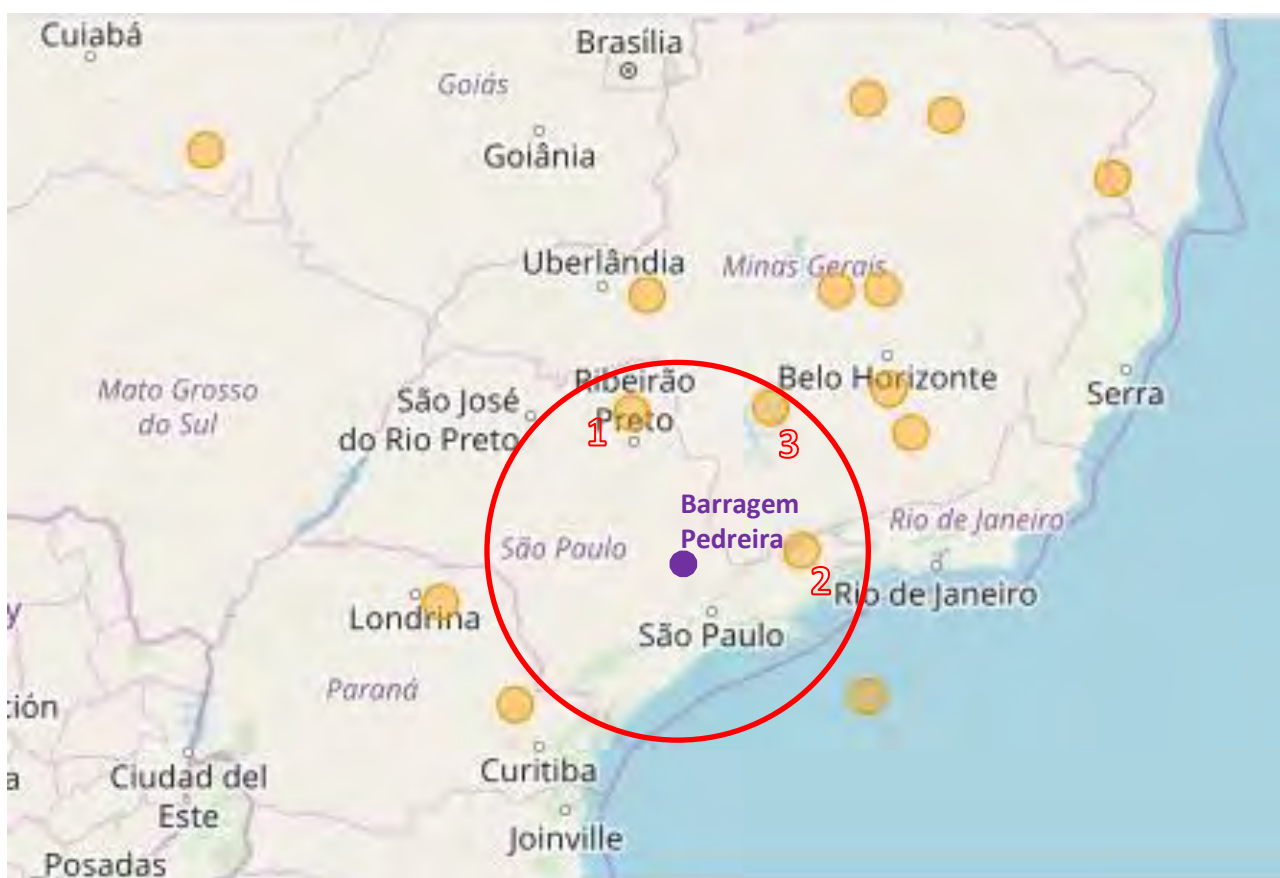
▲ ON-RSIS ▲ USP-BRASIL ▲ UNB-RSCN
 FONTE: site da Rede Sismográfica Brasileira ([http://www.rsbr.gov.br/\(01/2019\)](http://www.rsbr.gov.br/(01/2019))).

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 sem intensidade o suficiente para reativar grandes falhas, assim a zona de cisalhamento de Valinhos onde está inserido o futuro reservatório da Barragem Pedreira, não está sujeita ao processo de reativação.

Destacam-se na Rede Sismográfica do Brasil - RSBR, as estações localizadas nos Municípios de Valinhos e Rio Claro no Estado de São Paulo, que são os pontos de monitoramento mais próximos da área da construção da Barragem de Pedreira.

Na **Figura 4**, apresenta o mapa da sismicidade no entorno do empreendimento, a partir do banco de dados do site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – *Centro de Sismologia da USP* (<http://www.sismo.iag.usp.br> - acesso em 31/12/2019.), integrante da Rede Sismográfica Brasileira, a qual indica em círculos, na cor laranja, a ocorrência de sismos.



FONTE: site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – *Centro de Sismologia da USP* (<http://www.sismo.iag.usp.br>)

Figura 4 – Ocorrências de sismos no período de 01 setembro a 31 de dezembro 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 três (3) 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	Nº	Data	Município	Magnitude (Mb)	Distância Média para Barragem (Km)
Setembro/19	1	09/09/2019	Região de Ribeirão Preto-SP (Ponto 1)	2,2	220
	2	14/09/2019	Região de Guaratinguetá-SP (Ponto 2)	1,9	180
Novembro/19	3	04/11/2019	Região de Formiga-MG (Ponto 3)	2,7	290

Quadro 5 – Sismos ocorridos no 3º Quadrimestre, considerando raio de 300 km do empreendimento.

Em setembro/2019, o sismo indicado pelo **Ponto 1** ocorrido na região do município de Ribeirão Preto -SP, distante aproximadamente 220 quilômetros do eixo da Barragem Pedreira, apresentou uma magnitude de 2,2 Mb. Ainda no mesmo período ocorreu um sismo de magnitude de 1,9 Mb na região do município de Guaratinguetá-SP (**Ponto 2**)

No período de 01 a 31 de novembro de 2019, na região do município de Formiga-MG (**Ponto 3**) foi registrado um sismo de magnitude 2,7 na escala Richter, distante aproximadamente 290 quilômetros do empreendimento.

Em outubro e dezembro de 2019, não houve registros de eventos sísmicos na área inserido em um raio de 300 quilômetros do eixo da Barragem Pedreira.

É importante salientar que sismos abaixo da magnitude 3,0 Mb – microssismos, não são perceptíveis para humanos e, não causam danos às edificações.

Na Área de Influência Direta – AID do empreendimento, circunscrita pelos municípios de Amparo, Campinas e Pedreira, no período de janeiro/19 até dezembro/19, não foram registrados eventos sismológicos.

- **Ocorrência de sismos – janeiro a dezembro/2019**

As ocorrências de sismos registradas no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2019, considerando a área circunscrita em um raio de 300 quilômetros a partir do eixo da Barragem Pedreira, com base no banco de dados do site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – *Centro de Sismologia da USP*, são apresentadas no **Quadro 6**.

Período de Referência	Data	Município	Magnitude (Mb)	Distância Média para Barragem (Km)
Fevereiro/2019	07/02/2019	Barrinha	2,52	270
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
Setembro/2019	09/09/2019	Região de Ribeirão Preto-SP (Ponto 1)	2,2	220
	14/09/2019	Região de Guaratinguetá-SP (Ponto 2)	1,9	180
Novembro/2019	04/11/2019	Região de Formiga-MG (Ponto 3)	2,7	290

FONTE: site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – Centro de Sismologia da USP (<http://www.sismo.iag.usp.br>)

Quadro 6 – Resultados Consolidados - Janeiro a dezembro 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 três primeiros quadrimestres, 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, caracterizado como microssismos.

- **Registro de detonações**

Conforme previsto no PBA, os eventos de desmonte de rocha por detonação deverão manter registros para auxiliar as análises posteriores dos registros sismológicos na área do empreendimento.

No período entre novembro/2019 e dezembro/2019 ocorreram seis (06) detonações para desmonte de rocha na ADA do empreendimento. No **Quadro 7** são apresentadas as datas e local das detonações nas obras e, no ANEXO 0322-01-AS-RQS-0003.01-PMS são apresentados os relatórios de monitoramento dos efeitos decorrentes de desmonte de rochas com uso de explosivos, com base nos registros do sismógrafo instalado com objetivo de captar sismos provocados pela atividade de desmonte.

Período de Referência	Data	Local
Novembro/19	07/11/2019	Montante da Ensecadeira –rio Jaguari
	13/11/2019	Ombreira da Margem Direita – rio Jaguari
	29/11/2019	Margem Direita e canal de Desvio- rio Jaguari
Dezembro/19	12/12/2019	Ombreira da Margem Direita e canal de Desvio- rio Jaguari
	17/12/2019	Montante e Jusante da Ensecadeira –rio Jaguari
	20/12/2019	Ombreira da Margem Direita e Canal de Desvio - rio Jaguari

Quadro 7 – Registros das detonações

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

Visto a especificidade do equipamento a ser adquirido, a empresa construtora, responsável pela aquisição, dará continuidade aos estudos, com base em consultoria de especialistas, para a aquisição do equipamento de forma a atender as especificações e os objetivos do Programa.

Até que seja adquirido equipamento próprio, será dado prosseguimento no monitoramento utilizando 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.
- (2) A análise e interpretação dos dados e a emissão de relatórios deverão ser com frequência semestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes.

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	[Yellow bar]			[Red triangle]								
Instalação do Sismógrafo (1)										[Yellow bar]	[Yellow bar]	
Coleta e Análise dos dados (1)												[Yellow bar]
Relatório Consolidado Semestral (2)												
Relatório Mensal	[Yellow bar]											
Relatório Quadrimestral					[Yellow bar]				[Yellow bar]			

Quadro 8 – Cronograma – Ano 1.

↑
Início da Obra

↑
Início das atividades de desvio do rio






Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/19	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Caracterização detalhada da sismicidade da área												
Instalação do Sismógrafo (1)			[Grey bar]	[Grey bar]								
Coleta e Análise dos dados (1)	[Yellow bar]	[Yellow bar]	[Yellow bar]									
Relatório Consolidado Semestral (2)				[Yellow bar]					[Grey bar]			
Relatório Mensal	[Yellow bar]											
Relatório Quadrimestral	[Yellow bar]				[Yellow bar]				[Yellow bar]			

Quadro 9 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Caracterização detalhada da sismicidade da área												
Instalação do Sismógrafo (1)												
Coleta e Análise dos dados (1)												
Relatório Consolidado Semestral (2)												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 10 – Cronograma – Ano 3.

Início do enchimento do reservatório.

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO



0322-01-AS-RQS-0003-R01-PMS

6. ANEXO

0322-01-AS-RQS-0003.01-PMS

**ENAEX BRITANITE
(IBQ INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.)**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DOS EFEITOS DECORRENTES DE
DESMONTE DE ROCHAS COM USO DE EXPLOSIVOS**

**CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
PEDREIRA/SP**

PERÍODO: 01/11/2019 À 30/11/2019



NOVEMBRO / 2019

CBP 11/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. NORMA ABNT NBR 9653:2018

3. NORMA CETESB D7.013:2015

4. METODOLOGIA

5. RELATÓRIOS DE DESMONTE

6. LOCAIS DE MONITORAMENTO

7. REGISTROS SISMOGRÁFICOS

8. CONCLUSÃO

ANEXO I – Relatórios de Desmonte

ANEXO II - Registros Sismográficos

ANEXO III - Certificados de Calibração

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é realizar o monitoramento dos efeitos ocasionados pelo desmonte de rochas com o uso de explosivos de acordo com as normas ABNT NBR 9653, terceira edição de 2018, e norma CETESB D7.013, primeira edição de 2015. As informações da empresa e período de monitoramento estão descritas na Tabela 1, a seguir.

Razão Social da Empresa	CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
Nº Relatório	CBP 11 / 2019
Endereço da Unidade	R. Pe. Francisco Salvino - Pedreira/SP
Período de Monitoramento	Novembro de 2019

Tabela 1. Identificação da empresa e período de monitoramento.

2. NORMA ABNT NBR 9653:2018

A norma ABNT NBR 9653:2018 – *Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em área urbana* – define a metodologia e parâmetros de avaliação dos riscos inerentes ao desmonte de rochas com uso de explosivos (vibração no terreno, pressão acústica ou ruído e ultralancamento). Essa norma se refere a danos estruturais e procedimentos recomendados quanto à resposta humana e se aplica em áreas urbanas ou em situações que envolvam riscos semelhantes.

A vibração no terreno deve ser avaliada pela magnitude e frequência de vibração de partícula. O parâmetro utilizado para a avaliação é a velocidade de vibração de partícula de pico, a maior velocidade de suas 3 componentes ortogonais (vertical, transversal e longitudinal). Os limites de velocidade de vibração de partícula associado à sua respectiva frequência, os quais acima destes podem ocorrer danos estruturais, estão demonstrados na Figura 1. Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico).

A pressão acústica, ou ruído, pressão provocada por uma onda de choque aérea com componentes na faixa audível (20 Hz a 20 000 Hz) e não audível (infrassom), com duração menor do que 1 s, medida além da área de operação, não pode ultrapassar o valor de 134 dBL (100 Pa) pico.

Por fim, o ultralancamento, definido como lançamento de fragmento de rocha além do perímetro da área operacional do empreendimento, de fato não pode ocorrer além da área operacional do empreendimento, respeitadas as normas internas de segurança referentes à operação de desmonte.

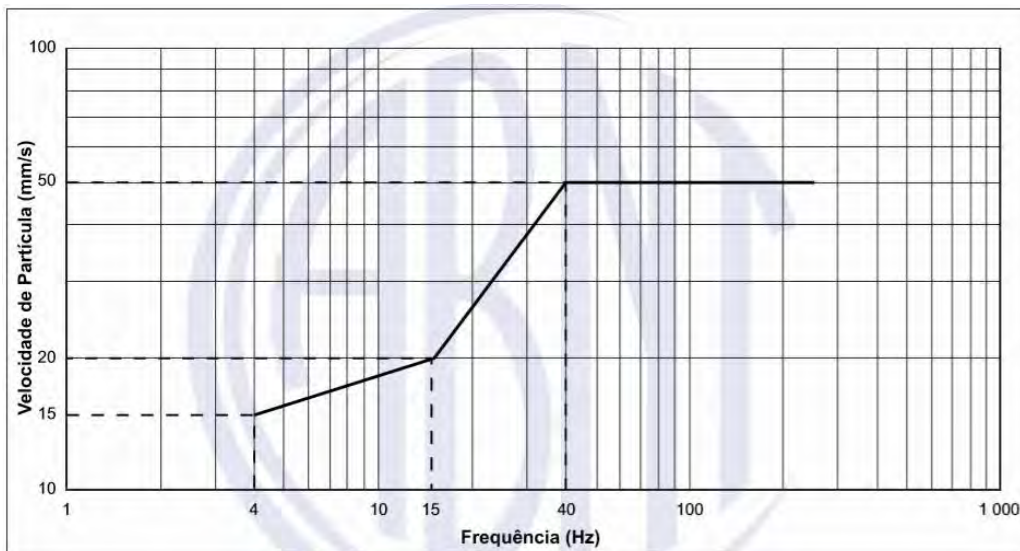


Figura 1. Representação gráfica dos limites de velocidade de partícula por frequência.

3. NORMA CETESB D7.013:2015

A norma CETESB D7.013:2015 – *Avaliação e monitoramento das operações de desmonte de rocha com uso de explosivo na mineração: Procedimento* – também define a metodologia e parâmetros de avaliação dos riscos inerentes ao desmonte de rochas com uso de explosivos (vibração no terreno, pressão acústica ou ruído e ultralancamento). Essa norma se aplica somente a avaliação do incômodo a populações vizinhas gerados por esses efeitos.

A vibração no terreno deve ser avaliada pela magnitude de vibração de partícula. O parâmetro utilizado nessa norma é a velocidade de vibração de partícula de pico resultante (VR), que é a soma vetorial das três componentes ortogonais. A mesma não deve ultrapassar o valor de 4,2 mm/s pico.

A pressão acústica, ou ruído, medida além da área de operação, não pode ultrapassar o valor de 128 dBL pico. Por fim, o ultralancamento também não deve ocorrer no local.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada segue conforme as Normas de referência: NBR9635/2018 e CETESB D07.103:2015.

As normas acima citadas muito se assemelham na metodologia para registro dos dados. Para registrar os níveis de vibração pelo terreno e de pressão acústica são utilizados sismógrafos de engenharia, os quais suas especificações técnicas e programação são detalhadas também pelas normas. O sismógrafo é composto por um geofone, sensor que capta as vibrações no terreno e por um microfone, sensor que capta os níveis de pressão acústica, ou ruído.

A localização da instalação do sismógrafo deve ser no ponto onde presumivelmente deve ser atingido os maiores efeitos dos desmontes ou próximo ao local objeto de estudo/avaliação.

O geofone é fixado ao meio de propagação, se tornando o mais perfeitamente solidário possível. No caso de solo, se pode cravar o mesmo na superfície e/ou enterrar entre 10 e 30 cm. Em caso de superfície rígida (rocha, pavimento e, eventualmente, uma estrutura civil) pode ser fixado utilizando-se gesso. O geofone é nivelado e direcionado para a detonação ou ao ponto central entre detonações simultâneas. O microfone é instalado em altura em torno de 1 metro e também direcionado aos desmontes.

A ocorrência de ultralancamento é avaliada pelo responsável ou por filmagem das detonações. Por fim, foram coletadas as localizações por receptor GPS e realizados os registros fotográficos dos desmontes e pontos de monitoramento, com data, horário e coordenadas aproximadas.

5. RELATÓRIOS DE DESMONTE

As principais informações dos desmontes realizados no período de monitoramento estão descritas na Tabela 2, a seguir, onde todas as informações devem ser consultadas no próprio boletim de desmonte, na íntegra no Anexo I. O local dos desmontes foi registrado fotograficamente e pode ser visualizado na Figura 2.

Desmonte Data-Hora	CME (kg)	Carga Média por Furo (kg)	Iniciação Tipo	Iniciação Temporização		Banco
				Ligação	Retardo (ms)	
07/11-15:59	3	2	Cordel	Cordel	20	Ensec. Montante
13/11-16:35	15	8	Cordel	Cordel	20/30	Ombreira MD
29/11-17:09	14	6	Cordel	Cordel	20	Ombreira MD
29/11-17:09	12	5	Cordel	Cordel	20	Canal Desvio

Tabela 2. Identificação e informações principais dos desmontes.



Figura 2. Locais dos desmontes de rochas.

6. LOCAIS DE MONITORAMENTO

Os locais de monitoramentos estão identificados na Tabela 3 com croqui na Figura 3, com respectivo registro fotográfico do local com o sismógrafo instalado (Figura 4). Os sismógrafos utilizados estão identificados na Tabela 4, cujo os certificados de calibração

podem ser encontrados no Anexo III. As coordenadas UTM de todos os locais estão dispostas na Tabela 5, onde também foram calculadas as distâncias entre os mesmos.

Referência	Endereço	Sismógrafo	Fixação	Obs./Cond.	Operador	
07/11-15:59	Bloqueio 1	R. Pe. Francisco Salvino	W5226	Cravos	Solo Firme	Thiago Magalhaes
13/11-16:35	Marcenaria	Área Interna à Obra	W5226	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai
29/11-17:09	Ponte	R. Pe. Francisco Salvino	G8862	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai
29/11-17:09	Ponte	R. Pe. Francisco Salvino	G8862	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai

Tabela 3. Identificação dos locais de monitoramento.

Fabricante	Modelo	Nº de Série	Vencimento da Calibração
White	MiniSeis II	W5226	18/09/2020
Geosonics	3000 EZPlus	G8862	27/10/2020

Tabela 4. Identificação dos sismógrafos.

Tipo	Referência	Coordenadas (SIRGRAS)			Distância(s) ao Desmorte(s)	
		Zona	E (m)	N (m)	Referência	Distância (m)
Desmorte	07/11 - Ensec. Montante	23K	304.575	7.480.502	Bloqueio 1	666
Desmorte	13/11-16:35 - Ombreira MD	23K	304.875	7.480.848	Marcenaria	309
Desmorte	29/11-17:09 - Ombreira MD	23K	304.875	7.480.848	Ponte	844
Desmorte	29/11-17:09 - Canal Desvio	23K	304.483	7.480.791	Ponte	887
Sismógrafo	Bloqueio 1	23K	304.405	7.481.146		
Sismógrafo	Marcenaria	23K	305.101	7.480.638		
Sismógrafo	Ponte	23K	304.892	7.480.004		

Tabela 5. Localização e distâncias dos desmortes e locais de monitoramento.



Figura 3. Localização dos desmortes e locais de monitoramento.



Figura 4. Local de monitoramento com sismógrafo instalado.

7. REGISTROS SISMOGRÁFICOS

As informações dos registros sismográficos referentes aos desmontes descritos nesse relatório estão detalhados na Tabela 6 e podem ser consultados na íntegra no Anexo II. Esses valores foram plotados nos gráficos da Figura 5, para que se observem os mesmos em relação aos limites dispostos na norma ABNT NBR 9653 e CETESB D7.013, em linha contínua.

Sismógrafo	Desmorte	Velocidades de Pico e Frequências						Resultante (mm/s)	Pressão Acústica (dB)
		Vertical		Transversal		Longitudinal			
		(mm/s)	(Hz)	(mm/s)	(Hz)	(mm/s)	(Hz)		
W5226	07/11 Ensec. Montante	0,3	-	0,1	-	0,1	-	0,3	125
W5226	13/11 Ombreira MD	0,4	12	0,3	-	0,4	13	0,4	131
G8862	29/11 Ombreira MD	0,1	31	0,1	50	0,2	10	0,3	128
G8862	29/11 Canal Desvio	0,1	31	0,1	50	0,2	10	0,3	128

Tabela 6. Valores de Velocidade de Vibração de Partícula e pressão acústica dos registros sismográficos.

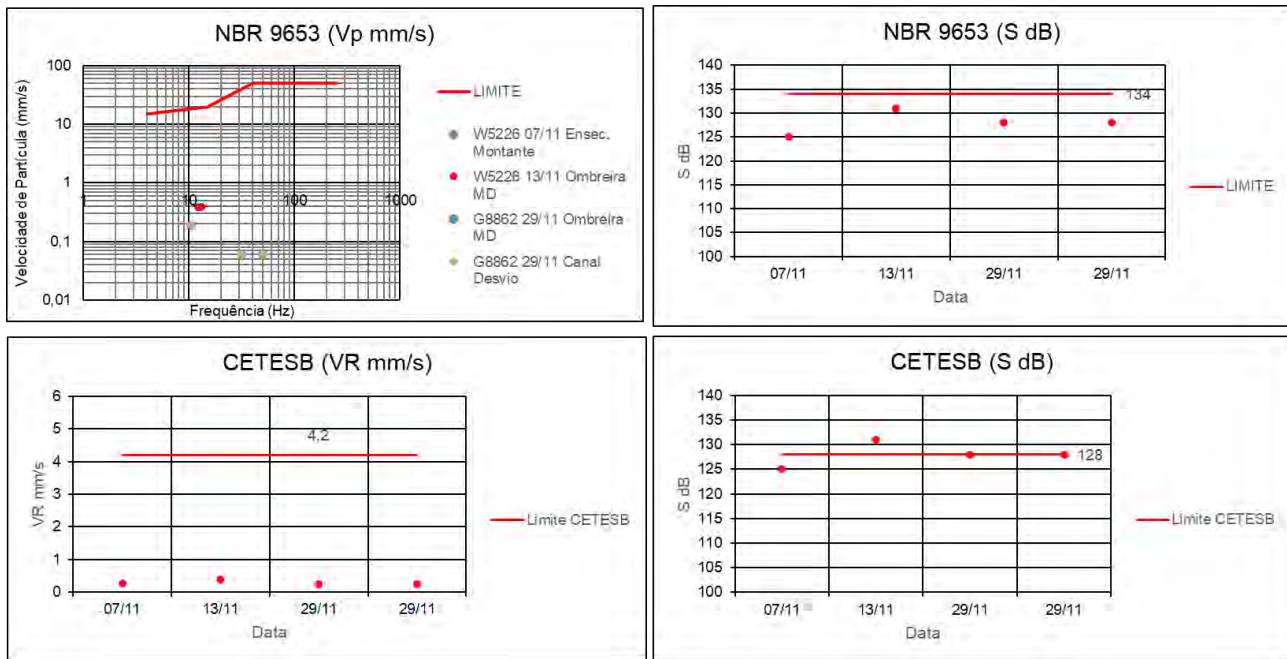


Figura 5. Gráfico com limites ABNT NBR9653/CETESB D7.013 e os registros sismográficos.

8. CONCLUSÃO

Foram verificadas velocidades de vibração e pressão acústica medidas e os mesmos estão abaixo dos limites das normas ABNT NBR 9653 e CETESB D7.013 (*), também não houve indícios de ultralaçamentos no período de monitoramento. Portanto é possível afirmar que há segurança das populações vizinhas à mineração em relação a danos estruturais e incômodo decorrentes dos desmontes de rochas nesse período.


() quanto ao valor de pressão acústica do dia 13/11 (131dB) ultrapassou o valor limite de referência da CETESB (128dB) por ser uma medida de controle interna, executada na marcenaria, próxima ao refeitório, não podendo ser utilizada para referência de incômodo.*

É importante ressaltar que há incertezas inerentes ao método de monitoramento, porém não houve alteração significativa em relação a metodologia prevista nas normas, tornando, portanto, esse relatório confiável para avaliação dos riscos intrínsecos aos desmontes de rochas.

Por fim, os parâmetros geométricos e de carga de explosivos nos desmontes de rochas monitorados se mostraram adequados em termos dos efeitos citados acima, por promoverem conformidade com as normas, e mantendo-se os mesmos parâmetros, não há recomendação de alterações para essa finalidade.

Pedreira-SP, 30 de novembro de 2019.

Razão Social da Empresa	CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
Endereço da Unidade	R. Pe. Francisco Salvino - Pedreira/SP
Período de Monitoramento	Novembro de 2019

Nome Responsável	Cargo/Função	Nº CREA	Assinatura
Thiago Magalhães Raquel	Engenheiro / Téc. Min.	5062510385-SP	

ANEXO I
Relatórios de Desmonte


Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
Cliente	Consórcio BP - OAS			Nº deFuros:	248			Prof.Prevista (m)	2,3			Total de Explosivos	450		
Responsável	Eng Maurício			Malha (média) (m)	2,0 x 2,5			Prof. Média Real (m)	2,3			Volume "In Situ" m³)	2.288		
Data	07/11/2019			Tampão (médio) (m)	1,20			Total Perfurado (m)	559,0			Volume "Emp." (m³)	3.431		
Hor. Detonação	16:00			Alt.Banc.(m)	1,8			Dens.Rocha (g/cm³)	2,70			Peso em (ton)	6.176		
Bancada	Ensecadeira Amontante			Incl.Furos (*)	10			R. Linear Prev. (kg/m)	5,22			R C. Prev.(g/m³)	596		
Diam. Furo (mm)	76			Subfuração (m)	0,38			R. Linear Real (kg/m)	1,72			R. C.Real (g/ton)	73		
Tipo de Rocha	Granito			Fogo nº				Dens. Expl. (g/cm³)	1,15			R. C. Real (g/m³)	197		
Local	Pedreira - SP			C.M.E (kg)	3			Iniciação	Pirotécnica						
Furo	Prof.	Carga dos Furos (Kg)		Furo	Prof.	Carga dos Furos (Kg)		Furo	Prof.	Carga dos Furos (Kg)		Furo	Prof.	Carga dos furos (Kg)	
n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real
1	2,0	4	2	41	2,0	4	1	81	2,2	5	2	121	2,5	7	2
2	2,0	4	2	42	2,0	4	1	82	2,2	5	2	122	2,5	7	2
3	2,0	4	2	43	2,0	4	1	83	2,2	5	2	123	2,5	7	2
4	2,0	4	2	44	2,0	4	1	84	2,2	5	2	124	2,5	7	2
5	2,0	4	2	45	2,0	4	1	85	2,2	5	2	125	2,5	7	2
6	2,0	4	2	46	2,0	4	1	86	2,2	5	2	126	2,5	7	2
7	2,0	4	2	47	2,0	4	1	87	2,2	5	2	127	2,5	7	2
8	2,0	4	2	48	2,0	4	1	88	2,2	5	2	128	2,5	7	2
9	2,0	4	2	49	2,0	4	1	89	2,2	5	2	129	2,5	7	2
10	2,0	4	2	50	2,0	4	1	90	2,2	5	2	130	2,5	7	2
11	2,0	4	2	51	2,0	4	1	91	2,2	5	2	131	2,5	7	2
12	2,0	4	2	52	2,0	4	1	92	2,2	5	2	132	2,5	7	2
13	2,0	4	2	53	2,0	4	1	93	2,2	5	2	133	2,5	7	2
14	2,0	4	2	54	2,0	4	1	94	2,2	5	2	134	2,5	7	2
15	2,0	4	2	55	2,0	4	1	95	2,2	5	2	135	2,5	7	2
16	2,0	4	2	56	2,0	4	1	96	2,2	5	2	136	2,5	7	2
17	2,0	4	2	57	2,0	4	1	97	2,2	5	2	137	2,5	7	2
18	2,0	4	2	58	2,0	4	1	98	2,2	5	2	138	2,5	7	2
19	2,0	4	2	59	2,0	4	1	99	2,2	5	2	139	2,5	7	2
20	2,0	4	2	60	2,0	4	1	100	2,2	5	2	140	2,5	7	2
21	2,0	4	2	61	2,0	4	1	101	2,2	5	2	141	2,5	7	2
22	2,0	4	2	62	2,0	4	1	102	2,2	5	2	142	2,5	7	2
23	2,0	4	2	63	2,0	4	1	103	2,2	5	2	143	2,5	7	2
24	2,0	4	2	64	2,0	4	1	104	2,2	5	2	144	2,5	7	2
25	2,0	4	2	65	2,0	4	1	105	2,2	5	2	145	2,5	7	2
26	2,0	4	2	66	2,0	4	1	106	2,2	5	2	146	2,5	7	2
27	2,0	4	2	67	2,0	4	1	107	2,2	5	2	147	2,5	7	2
28	2,0	4	2	68	2,0	4	1	108	2,2	5	2	148	2,5	7	2
29	2,0	4	2	69	2,0	4	1	109	2,2	5	2	149	2,5	7	2
30	2,0	4	2	70	2,0	4	1	110	2,2	5	2	150	2,5	7	2
31	2,0	4	2	71	2,0	4	1	111	2,2	5	2	151	2,5	7	2
32	2,0	4	2	72	2,0	4	1	112	2,2	5	2	152	2,5	7	2
33	2,0	4	2	73	2,0	4	1	113	2,2	5	2	153	2,5	7	2
34	2,0	4	2	74	2,0	4	1	114	2,2	5	2	154	2,5	7	2
35	2,0	4	2	75	2,0	4	1	115	2,2	5	2	155	2,5	7	2
36	2,0	4	2	76	2,0	4	1	116	2,2	5	2	156	2,5	7	2
37	2,0	4	2	77	2,0	4	1	117	2,2	5	2	157	2,5	7	2
38	2,0	4	2	78	2,0	4	1	118	2,2	5	2	158	2,5	7	2
39	2,0	4	2	79	2,0	4	1	119	2,2	5	2	159	2,5	7	2
40	2,0	4	2	80	2,0	4	1	120	2,2	5	2	160	2,5	7	2

R036/00/06 - Rev:000

Modificado: 07/11/2017

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – NOVEMBRO/2019 – CBP 11/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

 RELATÓRIO DE DESMONTE																	
Furo		Prof.		Carga dos Furos (Kg)		Furo		Prof.		Carga dos Furos (Kg)		Furo		Prof.		Carga dos furos (Kg)	
n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real	n°	(m)	Prevista	Real		
161	2,2	5	2	191	2,5	7	3	221	2,5	7	1	251					
162	2,2	5	2	192	2,5	7	3	222	2,5	7	1	252					
163	2,2	5	2	193	2,5	7	3	223	2,5	7	1	253					
164	2,2	5	2	194	2,5	7	2	224	2,5	7	1	254					
165	2,2	5	2	195	2,5	7	2	225	2,5	7	1	255					
166	2,2	5	2	196	2,5	7	2	226	2,5	7	1	256					
167	2,2	5	2	197	2,5	7	2	227	2,5	7	1	257					
168	2,2	5	2	198	2,5	7	2	228	2,5	7	1	258					
169	2,2	5	2	199	2,5	7	2	229	2,5	7	1	259					
170	2,2	5	2	200	2,5	7	2	230	2,5	7	1	260					
171	2,2	5	2	201	2,5	7	2	231	2,5	7	1	261					
172	2,2	5	2	202	2,5	7	2	232	2,5	7	1	262					
173	2,2	5	2	203	2,5	7	2	233	2,5	7	1	263					
174	2,2	5	2	204	2,5	7	2	234	2,5	7	1	264					
175	2,2	5	2	205	2,5	7	2	235	2,5	7	1	265					
176	2,2	5	2	206	2,5	7	2	236	2,5	7	1	266					
177	2,2	5	2	207	2,5	7	2	237	2,5	7	1	267					
178	2,2	5	2	208	2,5	7	2	238	2,5	7	1	268					
179	2,2	5	2	209	2,5	7	2	239	2,5	7	1	269					
180	2,2	5	2	210	2,5	7	2	240	2,5	7	1	270					
181	2,2	5	2	211	2,5	7	2	241	2,5	7	1	271					
182	2,2	5	2	212	2,5	7	2	242	2,5	7	1	272					
183	2,2	5	2	213	2,5	7	2	243	2,5	7	1	273					
184	2,2	5	2	214	2,5	7	2	244	2,5	7	1	274					
185	2,2	5	2	215	2,5	7	2	245	2,5	7	1	275					
186	2,2	5	2	216	2,5	7	2	246	2,5	7	1	276					
187	2,2	5	2	217	2,5	7	2	247	2,5	7	1	277					
188	2,2	5	2	218	2,5	7	2	248	2,5	7	1	278					
189	2,2	5	2	219	2,5	7	2	249				279					
190	2,2	5	2	220	2,5	7	2	250				280					

CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS							
PRODUTOS	TIPO	UNIDADE	CONSUMO	PRODUTOS	TIPO	UNIDADE	CONSUMO
IBEMUX		KG		BRINEL LIGAÇÃO		PÇ	
IBEGEL	2 1/4 x 24	KG	425	BRINEL COLUNA		PÇ	
IBEGEL	2 x 24	KG	25	BRINEL COLUNA		PÇ	
ANFOMAX		KG		RETARDO	20ms	PÇ	16
REFORÇADOR		PÇ		CORDEL DET.	NP 10	M	500
REFORÇADOR		PÇ		CORDEL DET.	NP 05	M	825
DETONADOR DAVEY TRONIC		PÇ		BRINEL INICIADOR	500m	PÇ	1
BRINEL LIGAÇÃO		PÇ		BRITAPIM		PÇ	

Revisão: 19/12/17

Obs: _____

Pedreira - SP 07 / 11 / 19

Local e Data Responsável - Britanite Responsável - Cliente

PLANO DE FOGO

Cliente Consórcio BP - OAS
 Endereço da Obra Pedreira - SP
 Tipo do Serviço Serviço de desmonte de rocha

PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO			
Características da Exploração			
Item	Unidade	Dados Técnicos	
Tipo de Exploração	-	Desmonte a céu aberto	
Tipo de Rocha	-	Granito	
Densidade da Rocha	g/cm ³	2,7	
Dados da Perfuração			
Dados	Unidade	Quantidade	
Diâmetro dos Furos	mm	76	
Altura da Bancada	Metros	1,8	
Inclinação da Perfuração	Graus	10,0	
Subfuração	Metros	0,4	
Afastamento	Metros	2,0	
Espaçamento	Metros	2,5	
Tampão	Metros	1,2	
Profundidade Média dos Furos	Metros	2,3	
Número de Furos	Unidades	248	
Volume Do Desmonte	M ³	2287,5	
Razão de Carga	(g/m ³)	196,7	
Explosivos e acessórios necessários			
Nome (Explosivos)	Tipo	Unidade	Quantidade
IBEMUX		KG	
IBEGEL	2 1/4 x 24	KG	425
IBEGEL	2 x 24	KG	25
ANFOMAX		KG	
Nome (Acessórios)	Tipo	Unidade	Quantidade
REFORÇADOR		PÇ	
REFORÇADOR		PÇ	
DETONADOR DAVEY TRONIC		PÇ	
BRINEL LIGAÇÃO		PÇ	
BRINEL LIGAÇÃO		PÇ	
BRINEL COLUNA		PÇ	
BRINEL COLUNA		PÇ	
RETARDO	20ms	PÇ	16
CORDEL DET.	NP 10	M	500
CORDEL DET.	NP 05	M	825
BRINEL INICIADOR	500m	PÇ	1
BRITAPIM		PÇ	

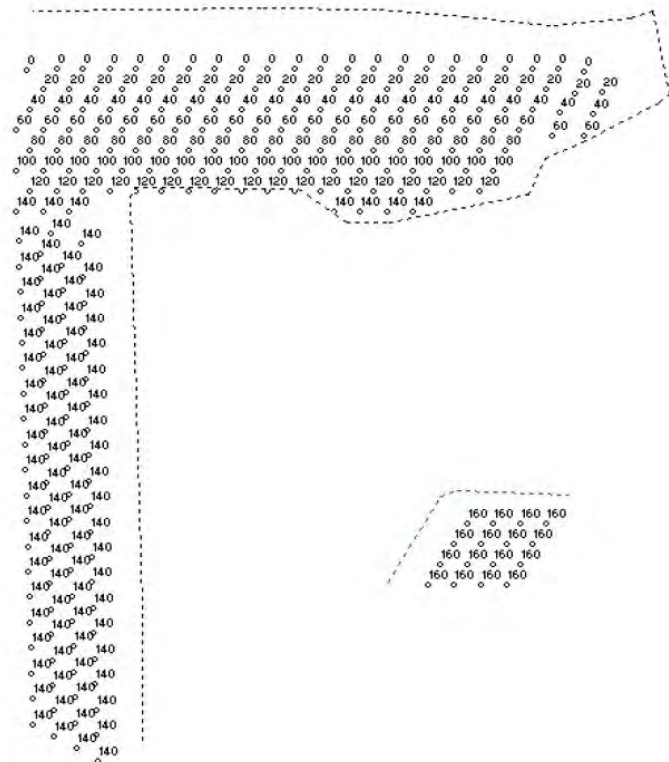
Observações:

RESPONSÁVEL PELO FOGO (DESMONTE)		
		07/11/2019
Nome	Assinatura	Data do Desmonte

R036/00/10 – Revisão: 000

Data da Modificação: 08/05/2017

CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE



RESULTADOS SISMOGRÁFICOS

DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m):	660	CARGA MÁXIMA POR ESPERA (kg):	3
LOCAL DE CAPTAÇÃO:	Ponto 07	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s):	


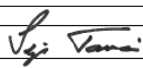
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE
(Resultados obtidos e observações)

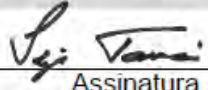
Tempo de Retorno

10:00

RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO

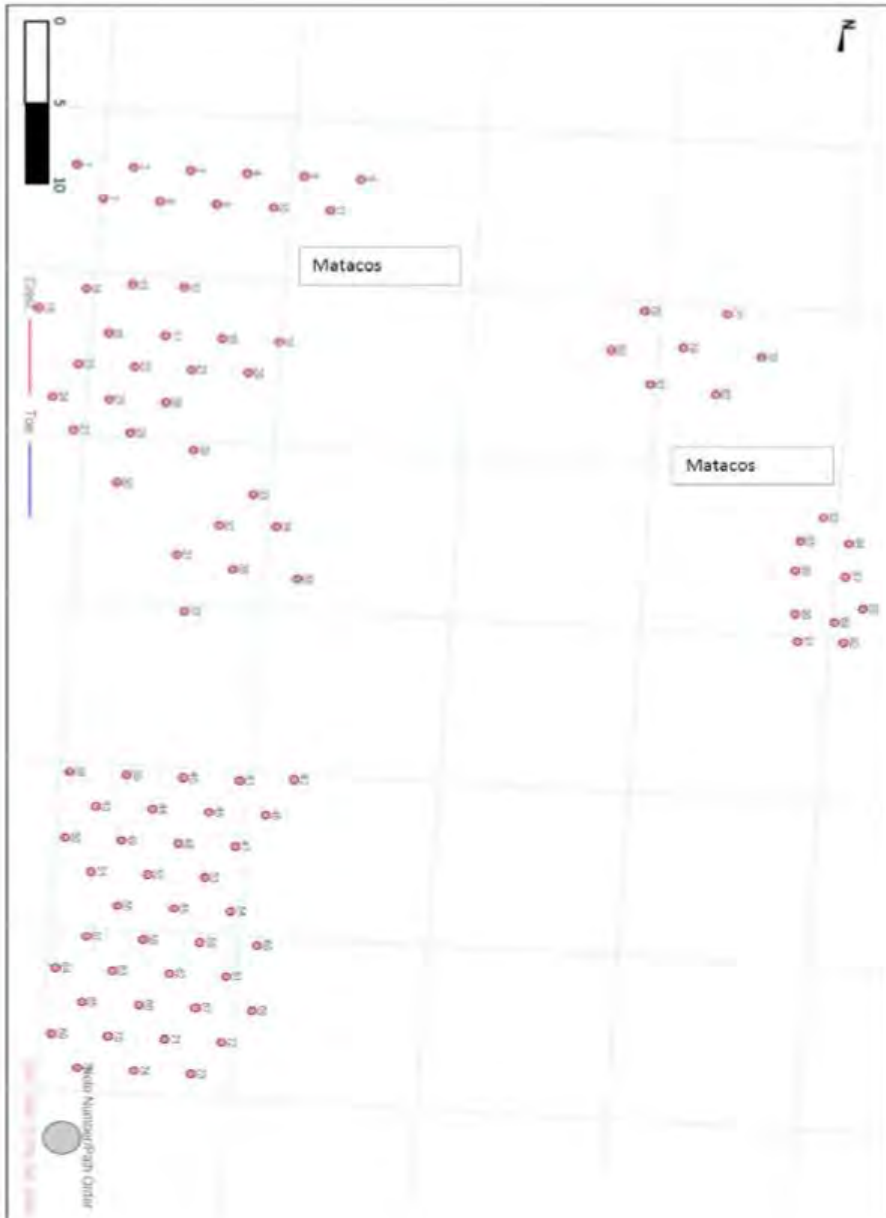
Nome	Assinatura	07/11/2019 Data da execução
------	------------	--------------------------------

		RELATÓRIO DE DESMONTE														
CLIENTE	Consórcio PB		Nº FUROS	93		PROF. PREVISTA (m)	8		TOTAL EXPLOSIVO (kg)	725						
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai		MALHA (mxm)	2 X 3		PROF. MÉDIA REAL (m)	5,1		VOLUME "IN SITU" (m³)	2.511						
DATA	13/11/2019		TAMPÃO (m)	1,5		TOTAL PERFURADO (m)	472,2		VOLUME "EMPOL" (m³)	3.767						
HORA DETON.	16:35		ALT. BANC (m)	4,5		DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7		PESO (t)	6.780						
BANCADA	Ombreira MD		INCL FUROS (º)	10		R. LINEAR PREV. (kg/m)	3,6		R.C. PREV (g/m³)	595						
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol		SUBFUR (m)	0,5		R. LINEAR REAL (kg/m)	1,2		R.C. REAL (g/t)	107						
TIPO DE ROCHA	Gnaiss		FOGO Nº			DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15		R.C. REAL (g/m³)	289						
LOCAL	Pedreira SP		C.M.E. (kg)	15		INICIAÇÃO	Eletrônico									
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	T (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real				Prevista	Real			Prevista	Real
1	4	9	5	26	4,5	11	7	51	8,5	1,5	25	15	76	4,5	11	7
2	4	9	5	27	4,5	11	7	52	8,5	1,5	25	15	77	4	9	5
3	3,5	7	4	28	4,5	11	7	53	8,5	1,5	25	15	78	4	9	5
4	3,5	7	4	29	4,5	11	7	54	3	1,5	5	3	79	4	9	5
5	3,5	7	4	30	6	16	10	55	3	1,5	5	3	80	4	9	5
6	3,5	7	4	31	7,5	21	13	56	3	1,5	5	3	81	4	9	5
7	3,5	7	4	32	7,5	21	13	57	3	1,5	5	3	82	4	9	5
8	3,5	7	4	33	8,5	25	15	58	3	1,5	5	3	83	4	9	5
9	3,5	7	4	34	8,6	25	15	59	4,5	1,5	11	7	84	4	9	5
10	3,5	7	4	35	8,5	25	15	60	4,5	1,5	11	7	85	4	9	5
11	3,5	7	4	36	8,5	25	15	61	4,5	1,5	11	7	86	4	9	5
12	3,5	7	4	37	8,6	25	15	62	4,5	1,5	11	7	87	4	9	5
13	3	5	3	38	8,6	25	15	63	4,5	1,5	11	7	88	4	9	5
14	3,5	7	4	39	8,6	25	15	64	3,5	1,5	7	4	89	4	9	5
15	3,5	7	4	40	8,6	25	15	65	3,5	1,5	7	4	90	4	9	5
16	4	9	5	41	8,6	25	15	66	3,5	1,5	7	4	91	4	9	5
17	4	9	5	42	8,6	25	15	67	3,5	1,5	7	4	92	4	9	5
18	4	9	5	43	8,6	25	15	68	3,5	1,5	7	4	93	4	9	5
19	4	9	5	44	8,6	25	15	69	4,5	1,5	11	7				
20	4	9	5	45	8,6	25	15	70	4,5	1,5	11	7				
21	4	9	5	46	8,6	25	15	71	4,5	1,5	11	7				
22	4	9	5	47	8,6	25	15	72	4,5	1,5	11	7				
23	4,5	11	7	48	8,5	25	15	73	4,5	1,5	11	7				
24	4,5	11	7	49	8,5	25	15	74	4,5	1,5	11	7				
25	4,5	11	7	50	8,5	25	15	75	4,5	1,5	11	7				
CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS																
PRODUTOS	TIPO		CONSUMO		PRODUTOS	TIPO		CONSUMO								
IBEMUX (kg)					RETARDO	20ms		18								
IBEGEL (kg)	2 1/4 x 24		700		RETARDO	30ms		10								
IBEGEL (kg)	2 x 24		25		BRINEL LIGAÇÃO (pç)											
ANFOMAX (kg)					BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms		1								
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)											
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)											
CORDEL DET (m)	NP5		483		BRINEL INICIADOR (pç)	500m		1								
CORDEL DET (m)	NP10		500		ESPOLETA (pç)	CBC 209		3								
REVISÃO: 23/05/2017																
Obs: Carregados 34 maticos																
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 30%;"> <p>Pedreira SP 13/11/2019</p> <p>Local e Data</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Sergio Tamai </p> <p>Responsável - Britanite</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>Responsável - Cliente</p> </div> </div>																
R036/00/09			Modificado: 07/11/2017						Rev:000							

Cliente:	Consórcio PB				
Local da Obra:	Pedreira SP				
Tipo do Serviço:	DESMONTE DE ROCHA				
PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO					
Características da Exploração					
Item	Unidade	Dados Técnicos			
Tipo de Exploração	-	Pedreira			
Tipo de Rocha	-	Gnaise			
Densidade da Rocha	g/cm ³	2,70			
DADOS DA PERFURAÇÃO					
Dados	Unidade	Quantidade			
Diâmetro dos Furos	Polegadas	3			
Altura Média da Bancada	Metros	4,5			
Inclinação da Perfuração	Graus	10			
Afastamento	Metros	2			
Espaçamento	Metros	3			
Profundidade Média dos Furos	Metros	5,1			
Número de Furos	Unidades	93			
Volume Do Desmonte	m ³	2.511			
Razão de Carga	kg/m ³	0,289			
Tampão Médio dos Furos	Metros	1,50			
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS					
Explosivos/Tipo	Unidade	Quantidade			
IBEMUX (kg) 0	kg	0			
IBEGEL (kg) 2 1/4 x 24	kg	700			
IBEGEL (kg)	kg	25			
Acessórios/Tipo			Unidade	Quantidade	
CORDEL DET (m)			NP5	PÇ	483
CORDEL DET (m)			NP10	m	500
RETARDO			20ms	PÇ	18
RETARDO			30ms	PÇ	10
BRINEL COLUNA (pç)			4,8 m 250 ms	PÇ	1
BRINEL INICIADOR (pç)			500m	PÇ	1
ESPOLETA (pç)			CBC 209	PÇ	ESPOLETA (pç)
Observações:					
Carregados 34 matacos					
RESPONSÁVEL PELO PLANO DE FOGO (DESMONTE)					
Sergio Tamai					13/11/2019
Nome			Assinatura		Data do Desmonte

R036/00/10 - Revisão: 000

Data da Modificação: 08/05/2017



RESULTADOS SISMOGRÁFICOS

DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	310m prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	15,47
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Marcenaria	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,381mm/s 131dB

**VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE
(Resultados obtidos e observações)**

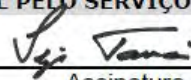
Tempo de Retorno

ok

15 min

RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO

Sergio Tamai



13/11/2019

Nome

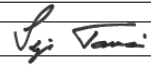
Assinatura

Data do Desmonte

R036/00/03

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – NOVEMBRO/2019 – CBP 11/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consórcio BP		Nº FUROS	98		PROF. PREVISTA (m)	2,8		TOTAL EXPLOSIVO (kg)	550					
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai		MALHA (mxm)	2 X 3		PROF. MÉDIA REAL (m)	3,31		VOLUME "IN SITU" (m³)	1.620					
DATA	29/11/2019		TAMPÃO (m)	1,5		TOTAL PERFURADO (m)	282,0		VOLUME "EMPOL" (m³)	2.430					
HORA DETON.	17:09		ALT. BANC (m)	2,8		DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7		PESO (t)	4.374					
BANCADA	Ombreira MD		INCL FUROS (°)	10		R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2		R.C. PREV (g/m³)	874					
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol		SUBFUR (m)	0,5		R. LINEAR REAL (kg/m)	1,4		R.C. REAL (g/t)	126					
TIPO DE ROCHA	Gnaiss		FOGO Nº			DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15		R.C. REAL (g/m³)	340					
LOCAL	Pedreira SP		C.M.E. (kg)	14		INICIAÇÃO	Pirotécnico								
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	5,5	21	14	26	3	8	6	51	2,5	5	4	76	2	3	4
2	5,5	21	14	27	3	8	6	52	2,5	5	4	77	2,8	7	6
3	5	18	12	28	3	8	6	53	2,5	5	4	78	2,5	5	5
4	5	18	12	29	3	8	6	54	2,5	5	4	79	2,5	5	5
5	5	18	12	30	3	8	6	55	2,5	5	4	80	2,5	5	5
6	4	13	9	31	3	8	6	56	2,5	5	4	81	2,5	5	5
7	2,8	7	5	32	3	8	6	57	2,5	5	4	82	2,5	5	5
8	2,8	7	5	33	3	8	6	58	2,5	5	4	83	2,5	5	5
9	2,8	7	5	34	3	8	6	59	5,5	21	14	84	1,5	0	
10	2,8	7	5	35	3	8	6	60	5,5	21	14	85	1,5	0	
11	2,8	7	5	36	3	8	6	61	5,5	21	14	86	1,5	0	
12	2,8	7	5	37	3	8	6	62	4,8	17	12	87	1,5	0	
13	2,8	7	5	38	3	8	6	63	4,2	14	10	88	1,5	0	
14	2,8	7	5	39	3	8	6	64	4	13	9	89	1,5	0	
15	2,8	7	5	40	3	8	6	65	3	8	6	90	1,5	0	
16	4,5	16	11	41	3	8	6	66	3	8	6	91	1,5	0	
17	4	13	9	42	3	8	6	67	3	8	6	92	1,5	0	
18	3	8	6	43	3	8	6	68	3	8	6	93	1,5	0	
19	3	8	6	44	3	8	6	69	3	8	6	94	1,5	0	
20	3	8	6	45	3	8	6	70	2,5	5	5	95	1,5	0	
21	3	8	6	46	2,5	5	5	71	2,5	5	5	96	1,5	0	
22	3	8	6	47	2,5	5	5	72	2,5	5	5	97	1,5	0	
23	3	8	6	48	2,5	5	5	73	2,5	5	5	98	1,5	0	
24	3	8	6	49	2,5	5	4	74	2,5	5	5				
25	3	8	6	50	2,5	5	4	75	2,5	5	5				
CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS															
PRODUTOS	TIPO	CONSUMO		PRODUTOS	TIPO	CONSUMO									
IBEMUX (kg)				RETARDO CORDEL (pç)	20ms	15									
IBEGEL (kg)	2 1/4 x 24	550		BRINEL LIGAÇÃO (pç)											
IBEGEL (kg)				BRINEL LIGAÇÃO (pç)											
ANFOMAX (kg)				BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms	1									
REFORÇADOR (pç)				BRINEL COLUNA (pç)											
REFORÇADOR (pç)				BRINEL COLUNA (pç)											
CORDEL DET (m)	NP10	300		BRINEL INICIADOR (pç)	500m	1									
CORDEL DET (m)	NP5	900		ESPOLETADO (pç)											
REVISÃO: 23/05/2017															
Obs: Volume inclui 150 matacos.															
Pedreira SP 29/11/2019				Sergio Tamai 											
Local e Data				Responsável - Britanite				Responsável - Cliente							

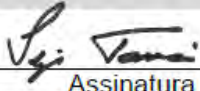
R036/00/09

Modificado: 07/11/2017

Rev:000

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – NOVEMBRO/2019 – CBP 11/2019

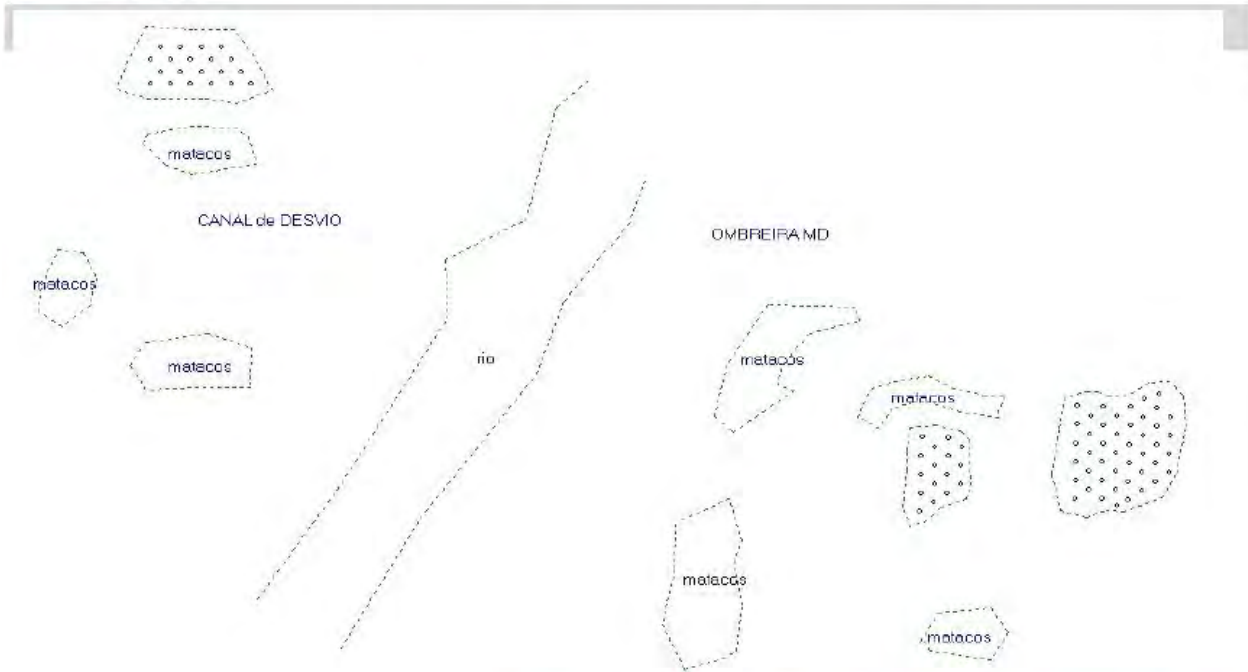
R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

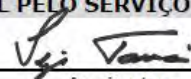
Cliente:	Consórcio BP		
Local da Obra:	Pedreira SP		
Tipo do Serviço:	DESMONTE DE ROCHA		
PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO			
Características da Exploração			
Item	Unidade	Dados Técnicos	
Tipo de Exploração	-	Pedreira	
Tipo de Rocha	-	Gnaisse	
Densidade da Rocha	g/cm ³	2,70	
DADOS DA PERFURAÇÃO			
Dados	Unidade	Quantidade	
Diâmetro dos Furos	Polegadas	3	
Altura Média da Bancada	Metros	2,8	
Inclinação da Perfuração	Graus	10	
Afastamento	Metros	2	
Espaçamento	Metros	3	
Profundidade Média dos Furos	Metros	3,3	
Número de Furos	Unidades	98	
Volume Do Desmonte	m ³	1.620	
Razão de Carga	kg/m ³	0,340	
Tampão Médio dos Furos	Metros	1,50	
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS			
Explosivos/Tipo	Unidade	Quantidade	
IBEGEL (kg) 2 1/4 x 24	kg	550	
Acessórios/Tipo		Unidade	Quantidade
CORDEL DET (m)	NP10	PÇ	300
CORDEL DET (m)	NP5	m	900
RETARDO CORDEL (pç)	20ms	PÇ	15
BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms	PÇ	1
BRINEL INICIADOR (pç)	500m	PÇ	1
Observações: Volume inclui 150 matacos.			
RESPONSÁVEL PELO PLANO DE FOGO (DESMONTE)			
Sergio Tamai		29/11/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

R036/00/10 - Revisão: 000

Data da Modificação: 08/05/2017

CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE



RESULTADOS SISMOGRÁFICOS			
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	800m prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	14,10
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Ponte	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,25mm/s 128dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)			Tempo de Retorno
ok			15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO			
Sergio Tamai		29/11/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

R036/00/03

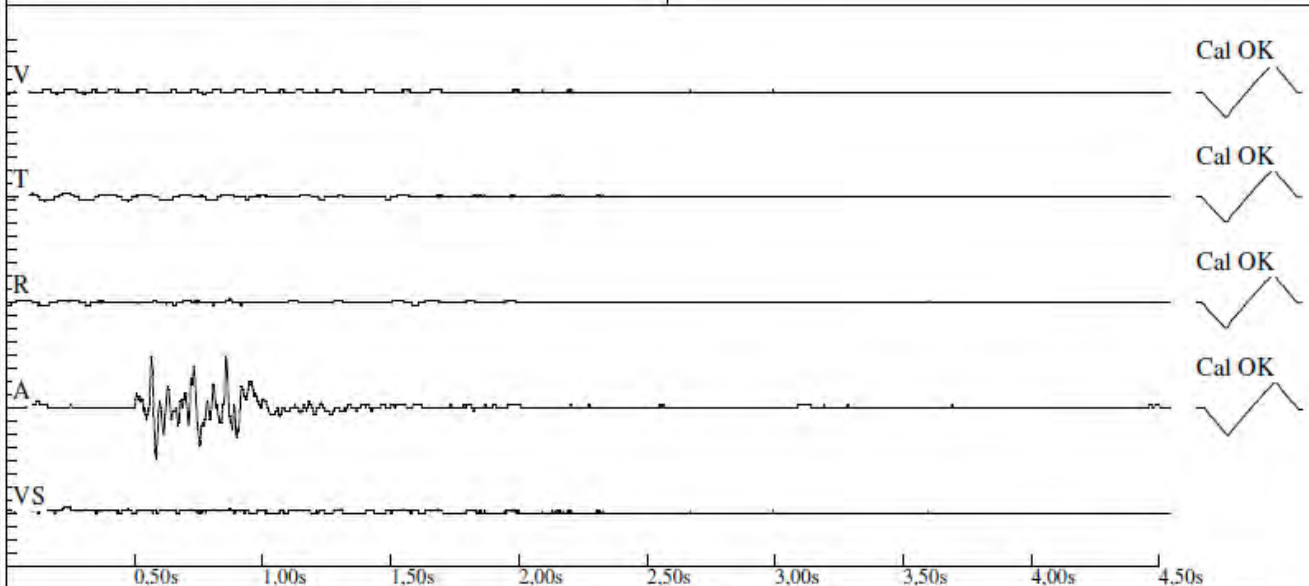
ANEXO II
Registros Sismográficos

ENAEX Britanite CD SP
Cliente: Consorcio BP
Local Sismog: Acesso Ensec Jusante
Desmonte: Ensecadeira Montante
Operador: Thiago

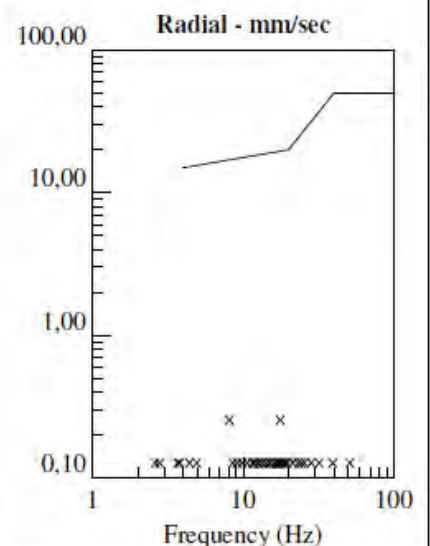
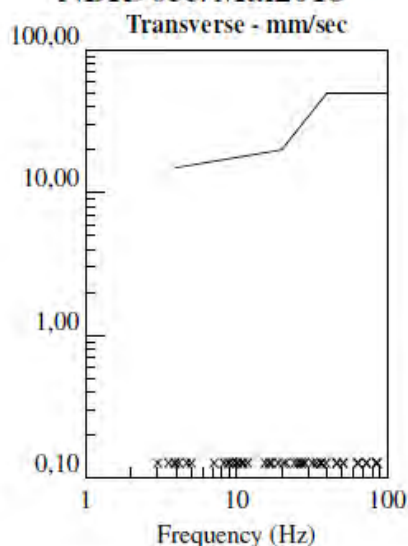
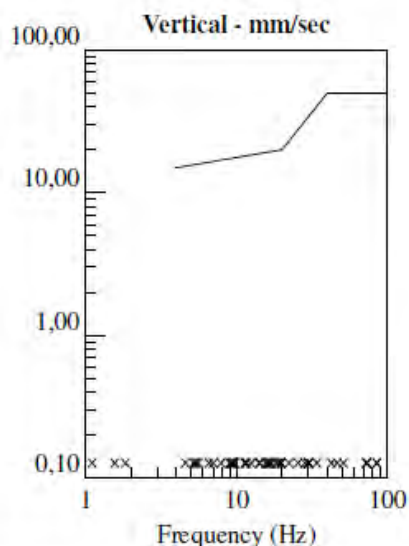
File Name: 522620191107027.DTB
 Number: 027
 Date: 07/11/2019
 Time: 15:59
 Serial Number: 5226
 Seismic Trigger: 0,508 mm/sec
 Acoustic Trigger: 106 dB
 Sample Rate: 1024
 Record Duration: 4,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0,50 Seconds
 Sensor Gain: 2x
 Battery: 6,0

Amplitudes and Frequencies
Vertical: 0,127 mm/sec @ 0,0Hz
Transverse: 0,127 mm/sec @ 0,0Hz
Radial: 0,254 mm/sec @ 0,0Hz
Acoustic: 125 dB @ 30,1 Hz
Vector Sum (VS): 0,254 mm/sec
Calibration Date: 19/09/2019

Graph Information
Duration: 0,000 s To: 4,500 s
Acoustic Scale: 125 dB
Seismic Scale: 3,00 mm/sec (0,750 mm/sec/div)
Time Line Intervals at: 0,50 s



NBR9653/Mai2018



ENAEX Britanite CD SP
Cliente: Consórcio BP
Local Sismog: MARcenaria
Desmonte: Ombreira MD
Operador: Sergio Tamai

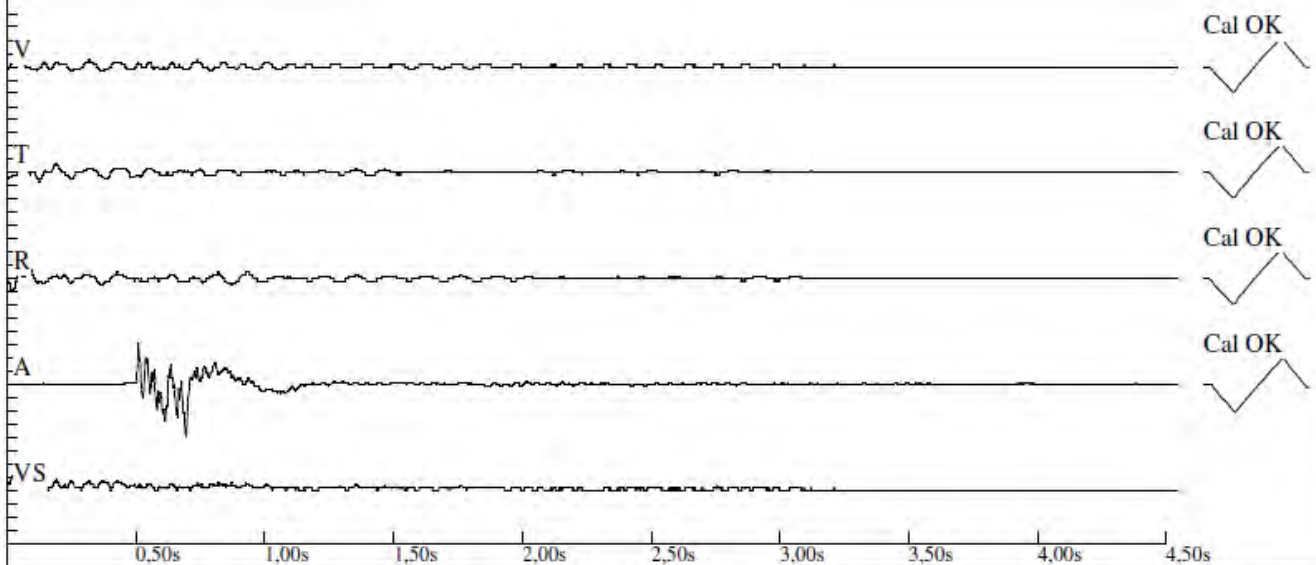
File Name: 522620191113036.DTB
 Number: 036
 Date: 13/11/2019
 Time: 16:35
 Serial Number: 5226
 Seismic Trigger: 1,016 mm/sec
 Acoustic Trigger: 106 dB
 Sample Rate: 1024
 Record Duration: 4,0 Seconds
 Pre-Trigger: 0,50 Seconds
 Sensor Gain: 2x
 Battery: 5,9

Amplitudes and Frequencies

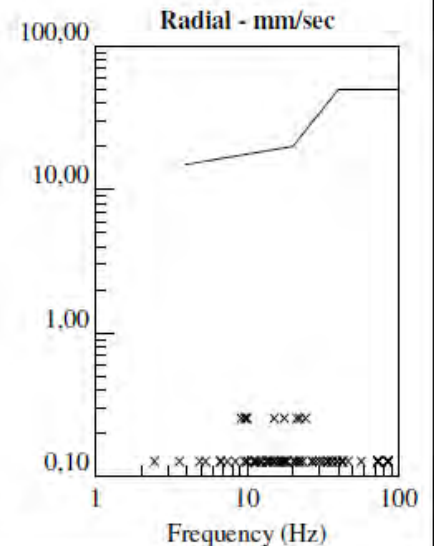
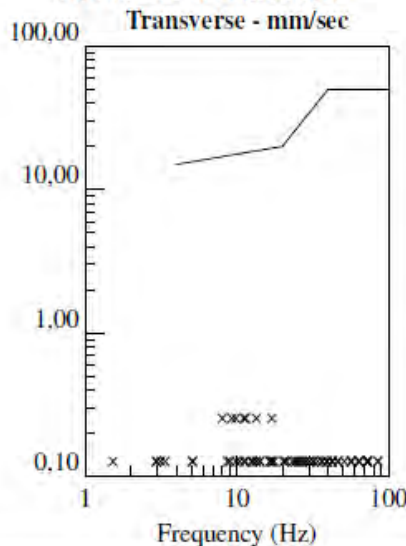
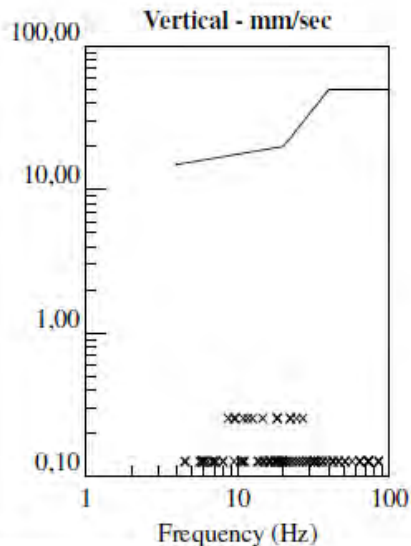
Vertical: 0,381 mm/sec @ 13,1Hz
Transverse: 0,254 mm/sec @ 0,0Hz
Radial: 0,381 mm/sec @ 12,1Hz
Acoustic: 131 dB @ 17,0 Hz
Vector Sum (VS): 0,381 mm/sec
Calibration Date: 19/09/2019

Graph Information

Duration: 0,000 s To: 4,500 s
Acoustic Scale: 131 dB
Seismic Scale: 3,00 mm/sec (0,750 mm/sec/div)
Time Line Intervals at: 0,50 s



NBR9653/Mai2018



ENAEX Britanite Velocity Waveform Analysis

Serial No: 8862 v2.75
Date: 29.11.2019 17:09:22
Event No: 7
Record Time: 10.0 s
Client: CONS BP
Operation: MD
Location: PONTE
Distance:
Operator: SERGIO
Comment:
Seismic Trigger: 0.51 mm/s
Sound Trigger: 110 db

Brasil ABNT-NBR 9653:2018
 SN: 8862 Event: 7

	Summary Data		
	L	T	V
PPV (mm/s)	0.06	0.06	0.19
FREQ (Hz)	31.3	50.0	10.4
PD (0.1mm)	0.27	0.13	0.29
PPA (g)	0.007	0.007	0.007
Peak Vector Sum :	0.25 mm/s		
Peak Air Pressure:	128 db		
	0.00725 PSI @ 14.7 Hz		

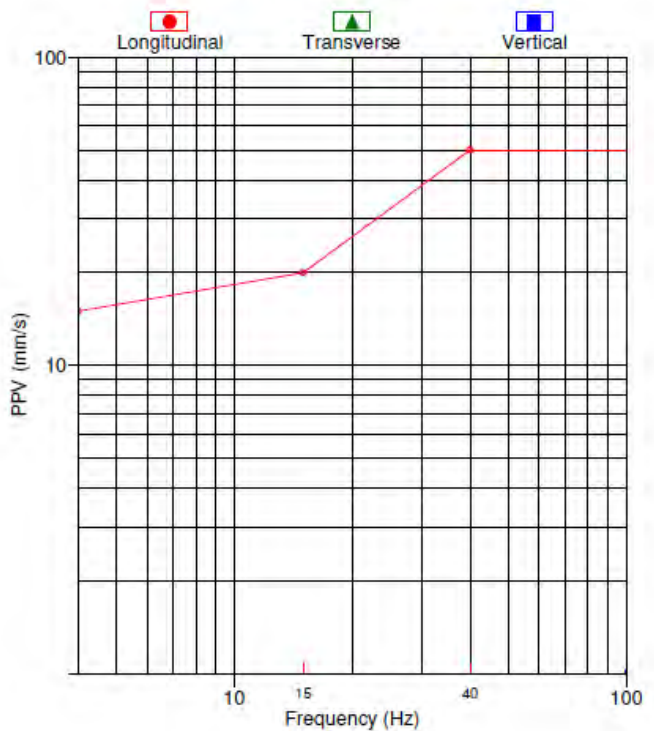
Additional Info:

Shaketable Calibrated: 28.10.2019

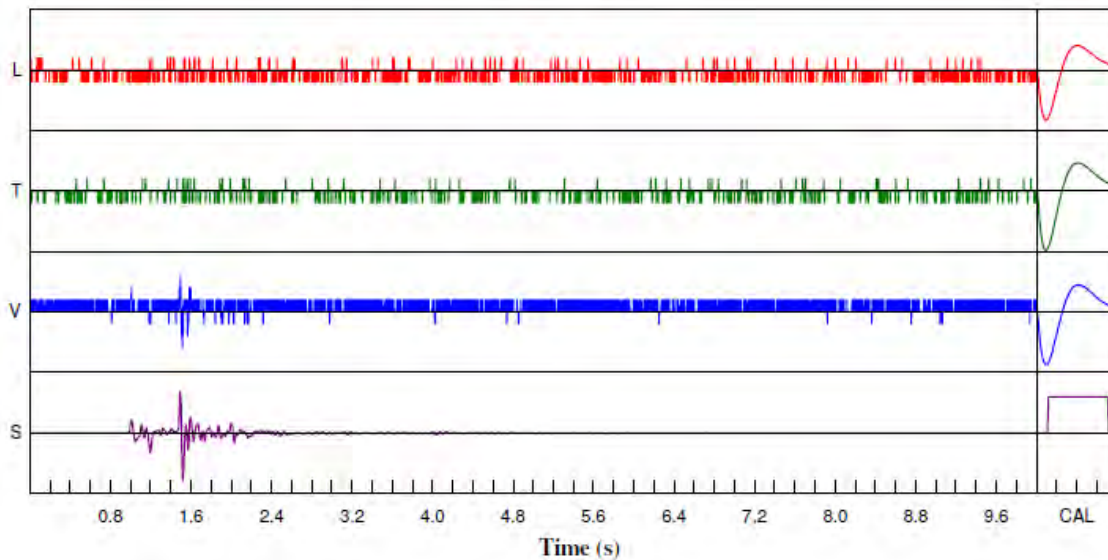
By: GeoSonics Inc.
 359 Northgate Drive
 Warrendale, PA 15086 U.S.A.
 TEL: 724.934.2900 FAX: 724.934.2999

Velocity Waveform Graph Scale

Time Scale: 0.200 s
Seismic Scale: +/- 0.32 mm/s
Sound Scale: +/- 0.0091 PSI



Velocity Waveform SN: 8862 Event: 7



Printed: December 02, 2019 File: #012_007.EV3 (GeoSonics Inc. AnalysisNET v8.1.59)

ANEXO III
Certificados de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: **IBQ Indústrias Químicas S.A.**
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: *O mesmo*
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** WHITE
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 5226 **PATRIMÔNIO:** 008743
SENSOR: Geofone - SN: 4652

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
ACE-001	Acelerômetro Padrão Vibrametrics 1020S	01/08/2019 05/08/2019	INMETRO	DIMCI 1146/2019 DIMCI 1144/2019	ago/21 ago/21
PSP-001	Condicionador de Sinais	29/07/2019	INMETRO	DIMCI 1142/2019	ago/21
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O geofone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-01**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do sismógrafo e com a norma **NBR 9653:2018**.

Resumo: O geofone foi fixado em um conjunto vibratório (Shake Table System). Os pontos de calibração foram ajustados no conjunto vibratório e foram comparados os resultados lidos no sismógrafo com os resultados de um acelerômetro padrão.

Características: O geofone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (*como recebido*), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações Gerais:

- Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos
- Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência **k = 2,00**, o qual para uma distribuição *t* com *vf* (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o **geofone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.
- Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.
- Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.
- Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,5 °C Umidade relativa 45 %

Data da calibração: 19/09/2019 **Técnico executante:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 0,5 - 3	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	+ 0,5 - 3

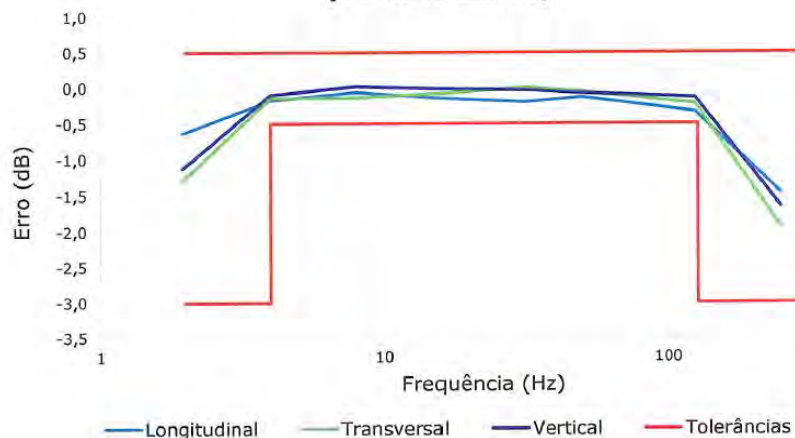
4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Geofone standard - 130 mm/s

Freq. Referência (Hz)	CANAL LONGITUDINAL				CANAL TRANSVERSAL				CANAL VERTICAL			
	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste
	(mm/s)		(dB)		(mm/s)		(dB)		(mm/s)		(dB)	
2,0	12,710	11,81	-0,64	PASS	12,721	10,95	-1,30	PASS	12,667	11,12	-1,13	PASS
4,0	12,705	12,45	-0,18	PASS	12,705	12,49	-0,15	PASS	12,726	12,58	-0,10	PASS
8,0	12,685	12,59	-0,07	PASS	12,672	12,47	-0,14	PASS	12,675	12,70	0,02	PASS
16,0	12,699	12,48	-0,15	PASS	12,704	12,59	-0,08	PASS	12,705	12,68	-0,02	PASS
31,5	12,701	12,41	-0,20	PASS	12,703	12,70	0,00	PASS	12,701	12,65	-0,03	PASS
50,0	12,707	12,51	-0,14	PASS	12,702	12,62	-0,06	PASS	12,699	12,59	-0,07	PASS
125,0	6,354	6,11	-0,34	PASS	6,351	6,19	-0,22	PASS	6,350	6,25	-0,14	PASS
250,0	3,812	3,22	-1,47	PASS	3,810	3,05	-1,93	PASS	3,810	3,15	-1,65	PASS

O geofone não necessitou de ajuste em nenhum de seus três canais de medição

**VERIFICAÇÃO DO SISMÓGRAFO
(Como recebido)**



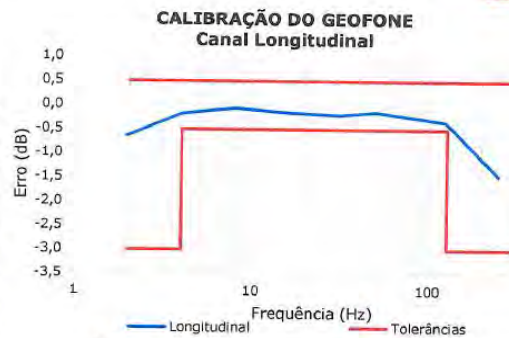
Legenda: $ERRO = 20 \cdot \log(V.I. / V.C.)$ **V.I.** = Valor Indicado **V.C.** = Valor Convencional

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL LONGITUDINAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência (Hz)	Velocidade (mm/s)		Erro (dB)
	V.C.	V.I.	
2,0	12,711	11,81	-0,6
4,0	12,706	12,45	-0,2
8,0	12,686	12,59	-0,1
16,0	12,699	12,48	-0,2
31,5	12,701	12,41	-0,2
50,0	12,707	12,51	-0,1
125,0	6,355	6,11	-0,3
249,9	3,812	3,22	-1,5

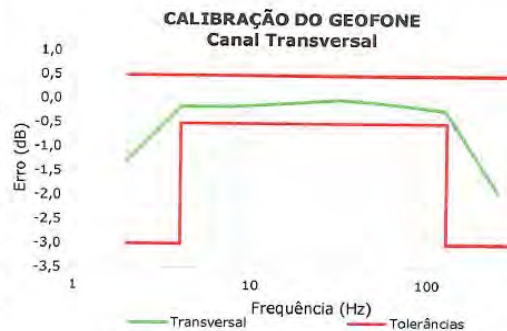


Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL TRANSVERSAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência (Hz)	Velocidade (mm/s)		Erro (dB)
	V.C.	V.I.	
2,0	12,722	10,95	-1,3
4,0	12,706	12,49	-0,1
8,0	12,673	12,47	-0,1
16,0	12,704	12,59	-0,1
31,5	12,704	12,70	0,0
50,0	12,702	12,62	-0,1
125,0	6,351	6,19	-0,2
249,9	3,810	3,05	-1,9

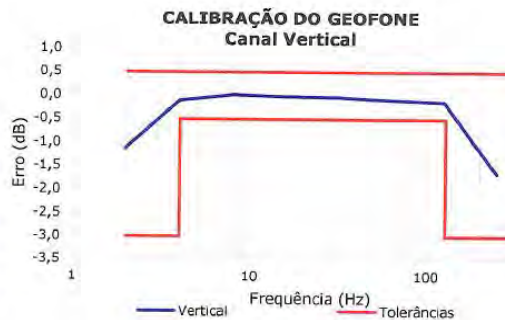


Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL VERTICAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência (Hz)	Velocidade (mm/s)		Erro (dB)
	V.C.	V.I.	
2,0	12,668	11,12	-1,1
4,0	12,727	12,58	-0,1
8,0	12,675	12,70	0,0
16,0	12,706	12,68	0,0
31,5	12,701	12,65	0,0
50,0	12,699	12,59	-0,1
125,0	6,351	6,25	-0,1
249,9	3,811	3,15	-1,7



Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

Legenda: ERRO = 20*LOG(V.I / V.C.) V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

Data de emissão: 19/09/2019



Luciano Russi Pucca
Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: IBQ Indústrias Químicas S.A.
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: O mesmo
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** WHITE
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 5226 **PATRIMÔNIO:** 008743
SENSOR: Microfone - SN: 4653

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
MIC-002	Microfone Padrão	30/07/2019	INMETRO	DIMCI 1109/2019	ago/21
PSP-002	Condicionador de Sinais				
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O microfone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-02**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do Sismógrafo e com a **NBR 9653:2018**.

Resumo: O microfone foi fixado em uma câmara geradora de pressão acústica, juntamente com um microfone padrão. Foi gerada uma pressão de 1 mbar (134 dBL), variando a frequência e as leituras do microfone do sismógrafo foram comparadas com as do microfone padrão.

Características: O microfone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (como recebido), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações Gerais:

- Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos
- Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para uma distribuição t com νf (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o **microfone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.
- Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.
- Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.
- Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,5 °C Umidade relativa 45 %

Data da calibração: 19/09/2019 **Técnico executante da calibração:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 1 - 4	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	+ 1 - 4

4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Freq. Referência (Hz)	V.C. (dBL)	V.I. (dBL)	Erro (dB)	Teste
2,0	134	131	-3,0	PASS
4,0	134	134	0,0	PASS
8,0	134	134	0,0	PASS
16,0	134	134	0,0	PASS
31,5	134	134	0,0	PASS
64,0	134	134	0,0	PASS
128,0	134	134	0,0	PASS
250,0	134	131	-3,0	PASS



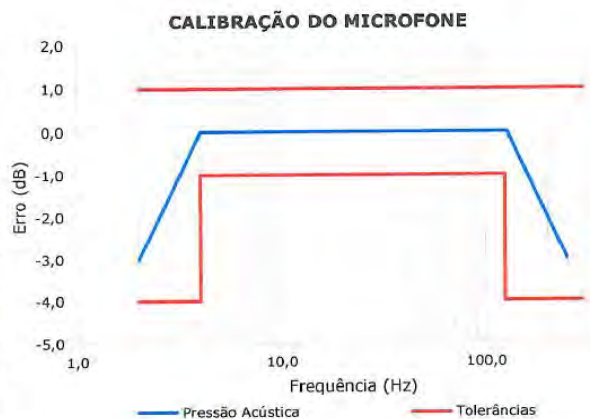
O MICROFONE NÃO NECESSITOU DE AJUSTE.

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL ACÚSTICO

Frequências de Referência (Hz)	V.C. (mm/s)	V.I. (mm/s)	Erro (dB)
2,0	134	131	-3,0
4,0	134	134	0,0
8,0	134	134	0,0
16,0	134	134	0,0
31,5	134	134	0,0
64,0	134	134	0,0
128,0	134	134	0,0
250,0	134	131	-3,0

Incerteza U (dB) = 0,5



Legenda: ERRO = V.I - V.C. V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

Data de emissão: 19/09/2019


Luciano Russi Pucca
 Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: **IBQ Indústrias Químicas S.A.**
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: *O mesmo*
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** GeoSonics
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 8862 **PATRIMÔNIO:** 039722
SENSOR: Geofone - SN: 8862

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
ACE-001	Acelerômetro Padrão	01/08/2019	INMETRO	DIMCI 1146/2019	ago/21
	Vibrametrics 1020S	05/08/2019	INMETRO	DIMCI 1144/2019	ago/21
PSP-001	Condicionador de Sinais	29/07/2019	INMETRO	DIMCI 1142/2019	ago/21
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O geofone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-01**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do sismógrafo e com a norma **NBR 9653:2018**.

Resumo: O geofone foi fixado em um conjunto vibratório (Shake Table System). Os pontos de calibração foram ajustados no conjunto vibratório e foram comparados os resultados lidos no sismógrafo com os resultados de um acelerômetro padrão.

Características: O geofone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (*como recebida*), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações Gerais:

- Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos
- Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência **k = 2,00**, o qual para uma distribuição *t* com *vf* (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o **geofone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.
- Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.
- Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.
- Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,2 °C Umidade relativa 57 %

Data da calibração: 28/10/2019 **Técnico executante:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 0,5 - 3	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	+ 0,5 - 3

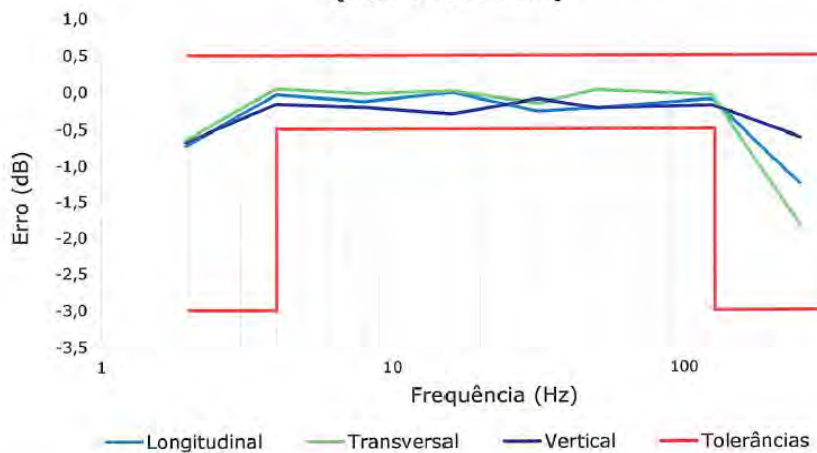
4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Geofone standard - 130 mm/s

Freq. Referência (Hz)	CANAL LONGITUDINAL				CANAL TRANSVERSAL				CANAL VERTICAL			
	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste
	(mm/s)				(mm/s)				(mm/s)			
2,0	12,731	11,70	-0,73	PASS	12,731	11,81	-0,65	PASS	12,720	11,76	-0,68	PASS
4,0	12,698	12,65	-0,03	PASS	12,719	12,79	0,05	PASS	12,698	12,46	-0,16	PASS
8,0	12,710	12,53	-0,12	PASS	12,712	12,69	-0,02	PASS	12,696	12,40	-0,20	PASS
16,0	12,699	12,69	-0,01	PASS	12,701	12,73	0,02	PASS	12,701	12,27	-0,30	PASS
31,5	12,704	12,32	-0,27	PASS	12,697	12,47	-0,16	PASS	12,703	12,57	-0,09	PASS
50,0	12,704	12,39	-0,22	PASS	12,700	12,75	0,03	PASS	12,701	12,39	-0,22	PASS
125,0	6,349	6,28	-0,09	PASS	6,352	6,32	-0,04	PASS	6,351	6,22	-0,18	PASS
250,0	3,811	3,30	-1,25	PASS	3,811	3,09	-1,82	PASS	3,811	3,55	-0,62	PASS

O geofone não necessitou de ajuste em nenhum de seus três canais de medição

**VERIFICAÇÃO DO SISMÓGRAFO
(Como recebido)**



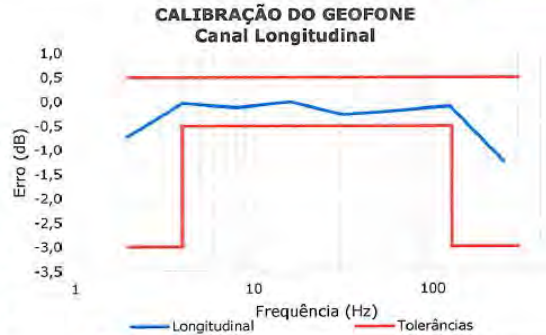
Legenda: ERRO = 20*LOG(V.I./V.C.) V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL LONGITUDINAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3

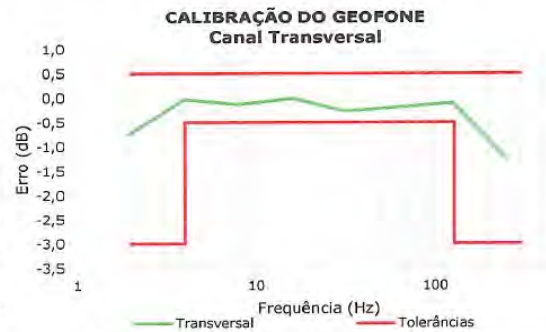


Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL TRANSVERSAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3

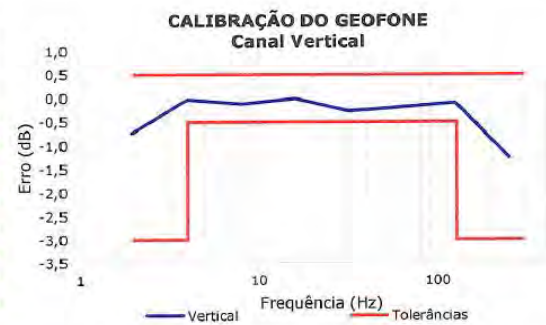


Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL VERTICAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3



Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

Legenda: ERRO = 20*LOG(V.I / V.C.) V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

Data de emissão: 28/10/2019



Luciano Russi Pucca
Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: IBQ Indústrias Químicas S.A.
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: O mesmo
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** GeoSonics
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 8862 **PATRIMÔNIO:** 039722
SENSOR: Microfone - SN: 8862

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
MIC-002	Microfone Padrão	30/07/2019	INMETRO	DIMCI 1109/2019	ago/21
PSP-002	Condicionador de Sinais				
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O microfone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-02**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do Sismógrafo e com a **NBR 9653:2018**.

Resumo: O microfone foi fixado em uma câmara geradora de pressão acústica, juntamente com um microfone padrão. Foi gerada uma pressão de 1 mbar (134 dBL), variando a frequência e as leituras do microfone do sismógrafo foram comparadas com as do microfone padrão.

Características: O microfone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (como recebido), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações 1-Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos

Gerais: 2-Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para uma distribuição t com νf (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

3-O presente certificado de calibração é válido apenas para o **microfone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.

4-Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

5-Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

6-Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.

7-Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,2 °C Umidade relativa 57 %

Data da calibração: 28/10/2019 **Técnico executante da calibração:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 1 - 4	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	+ 1 - 4

4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Freq. Referência (Hz)	V.C. (dBL)	V.I. (dBL)	Erro (dB)	Teste
2,0	134	130	-4,0	PASS
4,0	134	133	-1,0	PASS
8,0	134	133	-1,0	PASS
16,0	134	133	-1,0	PASS
31,5	134	133	-1,0	PASS
64,0	134	133	-1,0	PASS
128,0	134	133	-1,0	PASS
250,0	134	131	-3,0	PASS



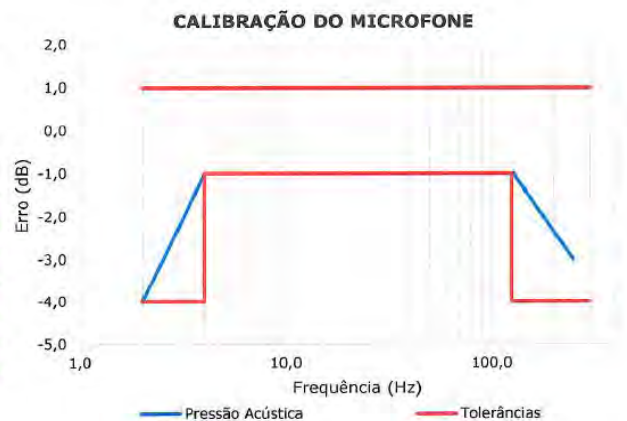
O MICROFONE NÃO NECESSITOU DE AJUSTE.

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL ACÚSTICO

Frequências de Referência (Hz)	V.C. (mm/s)	V.I. (mm/s)	Erro (dB)
2,0	134	130	-4,0
4,0	134	133	-1,0
8,0	134	133	-1,0
16,0	134	133	-1,0
31,5	134	133	-1,0
64,0	134	133	-1,0
128,0	134	133	-1,0
250,0	134	131	-3,0

Incerteza U (dB) = 0,5



Legenda: **ERRO** = V.I. - V.C. **V.I.** = Valor Indicado **V.C.** = Valor Convencional

Data de emissão: 28/10/2019



Luciano Russi Pucca
Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração

**ENAEX BRITANITE
(IBQ INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.)**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DOS EFEITOS DECORRENTES DE
DESMONTE DE ROCHAS COM USO DE EXPLOSIVOS**

**CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
PEDREIRA/SP**

PERÍODO: 01/12/2019 À 31/12/2019



DEZEMBRO / 2019

CBP 12/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. NORMA ABNT NBR 9653:2018

3. NORMA CETESB D7.013:2015

4. METODOLOGIA

5. RELATÓRIOS DE DESMONTE

6. LOCAIS DE MONITORAMENTO

7. REGISTROS SISMOGRÁFICOS

8. CONCLUSÃO

ANEXO I – Relatórios de Desmonte

ANEXO II - Registros Sismográficos

ANEXO III - Certificados de Calibração

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é realizar o monitoramento dos efeitos ocasionados pelo desmonte de rochas com o uso de explosivos de acordo com as normas ABNT NBR 9653, terceira edição de 2018, e norma CETESB D7.013, primeira edição de 2015. As informações da empresa e período de monitoramento estão descritas na Tabela 1, a seguir.

Razão Social da Empresa	CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
Nº Relatório	CBP 12 / 2019
Endereço da Unidade	R. Pe. Francisco Salvino - Pedreira/SP
Período de Monitoramento	Dezembro de 2019

Tabela 1. Identificação da empresa e período de monitoramento.

2. NORMA ABNT NBR 9653:2018

A norma ABNT NBR 9653:2018 – *Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em área urbana* – define a metodologia e parâmetros de avaliação dos riscos inerentes ao desmonte de rochas com uso de explosivos (vibração no terreno, pressão acústica ou ruído e ultralancamento). Essa norma se refere a danos estruturais e procedimentos recomendados quanto à resposta humana e se aplica em áreas urbanas ou em situações que envolvam riscos semelhantes.

A vibração no terreno deve ser avaliada pela magnitude e frequência de vibração de partícula. O parâmetro utilizado para a avaliação é a velocidade de vibração de partícula de pico, a maior velocidade de suas 3 componentes ortogonais (vertical, transversal e longitudinal). Os limites de velocidade de vibração de partícula associado à sua respectiva frequência, os quais acima destes podem ocorrer danos estruturais, estão demonstrados na Figura 1. Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado como limite o critério de deslocamento de partícula de pico de no máximo 0,6 mm (de zero a pico).

A pressão acústica, ou ruído, pressão provocada por uma onda de choque aérea com componentes na faixa audível (20 Hz a 20 000 Hz) e não audível (infrassom), com duração menor do que 1 s, medida além da área de operação, não pode ultrapassar o valor de 134 dBL (100 Pa) pico.

Por fim, o ultralancamento, definido como lançamento de fragmento de rocha além do perímetro da área operacional do empreendimento, de fato não pode ocorrer além da área operacional do empreendimento, respeitadas as normas internas de segurança referentes à operação de desmonte.

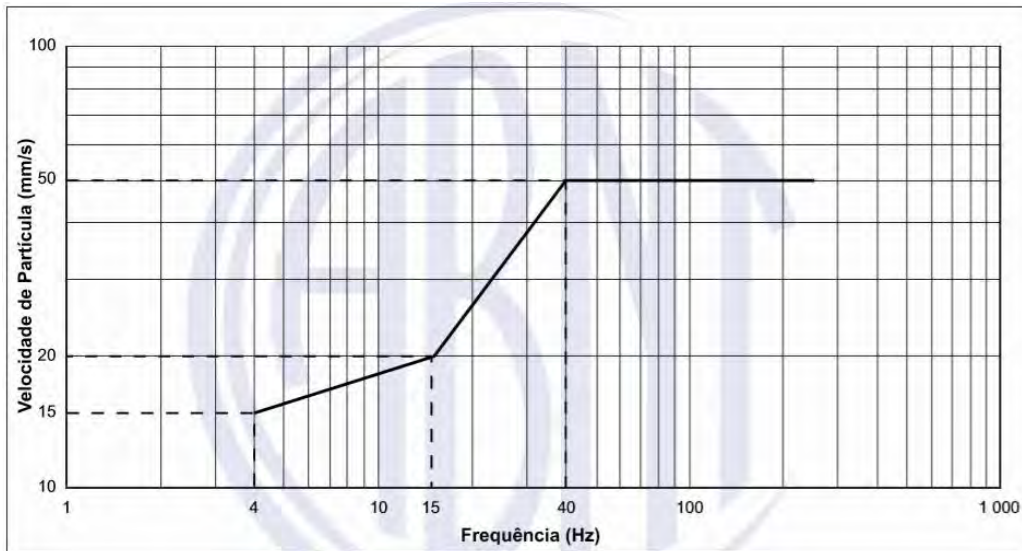


Figura 1. Representação gráfica dos limites de velocidade de partícula por frequência.

3. NORMA CETESB D7.013:2015

A norma CETESB D7.013:2015 – *Avaliação e monitoramento das operações de desmonte de rocha com uso de explosivo na mineração: Procedimento* – também define a metodologia e parâmetros de avaliação dos riscos inerentes ao desmonte de rochas com uso de explosivos (vibração no terreno, pressão acústica ou ruído e ultralancamento). Essa norma se aplica somente a avaliação do incômodo a populações vizinhas gerados por esses efeitos.

A vibração no terreno deve ser avaliada pela magnitude de vibração de partícula. O parâmetro utilizado nessa norma é a velocidade de vibração de partícula de pico resultante (VR), que é a soma vetorial das três componentes ortogonais. A mesma não deve ultrapassar o valor de 4,2 mm/s pico.

A pressão acústica, ou ruído, medida além da área de operação, não pode ultrapassar o valor de 128 dBL pico. Por fim, o ultralancamento também não deve ocorrer no local.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada segue conforme as Normas de referência: NBR9635/2018 e CETESB D07.103:2015.

As normas acima citadas muito se assemelham na metodologia para registro dos dados. Para registrar os níveis de vibração pelo terreno e de pressão acústica são utilizados sismógrafos de engenharia, os quais suas especificações técnicas e programação são detalhadas também pelas normas. O sismógrafo é composto por um geofone, sensor que capta as vibrações no terreno e por um microfone, sensor que capta os níveis de pressão acústica, ou ruído.

A localização da instalação do sismógrafo deve ser no ponto onde presumivelmente deve ser atingido os maiores efeitos dos desmontes ou próximo ao local objeto de estudo/avaliação.

O geofone é fixado ao meio de propagação, se tornando o mais perfeitamente solidário possível. No caso de solo, se pode cravar o mesmo na superfície e/ou enterrar entre 10 e 30 cm. Em caso de superfície rígida (rocha, pavimento e, eventualmente, uma estrutura civil) pode ser fixado utilizando-se gesso. O geofone é nivelado e direcionado para a detonação ou ao ponto central entre detonações simultâneas. O microfone é instalado em altura em torno de 1 metro e também direcionado aos desmontes.

A ocorrência de ultralancamento é avaliada pelo responsável ou por filmagem das detonações. Por fim, foram coletadas as localizações por receptor GPS e realizados os registros fotográficos dos desmontes e pontos de monitoramento, com data, horário e coordenadas aproximadas.

5. RELATÓRIOS DE DESMONTE

As principais informações dos desmonte realizados no período de monitoramento estão descritas na Tabela 2, a seguir, onde todas as informações devem ser consultadas no próprio boletim de desmonte, na íntegra no Anexo I. O local dos desmontes foi registrado fotograficamente e pode ser visualizado na Figura 2.

Desmonte Data-Hora	CME (kg)	Carga Média por Furo (kg)	Iniciação Tipo	Iniciação Temporização		Banco
				Ligação (ms)	Coluna (ms)	
12/12-17:16	9	6	Cordel	Cordel	30	Ombreira MD
12/12-17:16	7	6	Cordel	Cordel	30	Canal Desvio
17/12-17:02	2	1	Cordel	Cordel	20	Ensec Jusante
17/12-17:02	3	3	Cordel	Cordel	20	Ensec Montante
20/12-17:08	6	4	Cordel	Cordel	20	Ombreira MD
20/12-17:08	5	5	Cordel	Cordel	20	Canal Desvio

Tabela 2. Identificação e informações principais dos desmontes.



Figura 2. Locais dos desmontes de rochas.

6. LOCAIS DE MONITORAMENTO

Os locais de monitoramentos estão identificados na Tabela 3 com croqui na Figura 3, com respectivo registro fotográfico do local com o sismógrafo instalado (Figura 4). Os sismógrafos utilizados estão identificados na Tabela 4, cujo os certificados de calibração podem ser encontrados no Anexo III. As coordenadas UTM de todos os locais estão dispostas na Tabela 5, onde também foram calculadas as distâncias entre os mesmos.

Referência	Endereço	Sismógrafo	Fixação	Obs./Cond.	Operador
12/12-17:16 Ponte	R. Pe. Francisco Salvino	G8862	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai
17/12-17:02 Bloqueio 2	R. Pe. Francisco Salvino	G8862	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai
20/12-17:08 Ponte	R. Pe. Francisco Salvino	G8862	Cravos	Solo Firme	Sérgio Tamai

Tabela 3. Identificação dos locais de monitoramento.

Fabricante	Modelo	Nº de Série	Vencimento da Calibração
Geosonics	3000 EZPlus	G8862	27/10/2020

Tabela 4. Identificação dos sismógrafos.

Tipo	Referência	Coordenadas (SIRGRAS)			Distância(s) ao Desmorte(s)	
		Zona	E (m)	N (m)	Referência	Distância (m)
Desmorte	12/12 - Ombreira MD	23K	304.875	7.480.848	Ponte	844
Desmorte	12/12-17:16 - Canal Desvio	23K	304.483	7.480.791	Ponte	887
Desmorte	17/12-17:02 - Ensec Jusante	23K	304.299	7.481.166	Bloqueio 2	682
Desmorte	17/12-17:02 - Ensec Montante	23K	304.575	7.480.502	Bloqueio 2	1.259
Desmorte	20/12-17:08 - Ombreira MD	23K	304.875	7.480.848	Ponte	844
Desmorte	20/12-17:08 - Canal Desvio	23K	304.483	7.480.791	Ponte	887
Sismógrafo	Ponte	23K	304.892	7.480.004		
Sismógrafo	Bloqueio 2	23K	304.635	7.481.760		
Sismógrafo	Ponte	23K	304.892	7.480.004		

Tabela 5. Localização e distâncias dos desmontes e locais de monitoramento.



Figura 3. Localização dos desmontes e locais de monitoramento.



Figura 4. Local de monitoramento com sismógrafo instalado.

7. REGISTROS SISMOGRÁFICOS

As informações dos registros sismográficos referentes aos desmontes descritos nesse relatório estão detalhados na Tabela 6 e podem ser consultados na íntegra no Anexo II. Esses valores foram plotados nos gráficos da Figura 5, para que se observem os mesmos

em relação aos limites dispostos na norma ABNT NBR 9653 e CETESB D7.013, em linha contínua.

Sismógrafo	Desmonte	Velocidades de Pico e Frequências						Resultante (mm/s)	Pressão Acústica (dB)
		Vertical		Transversal		Longitudinal			
		(mm/s)	(Hz)	(mm/s)	(Hz)	(mm/s)	(Hz)		
G8862	12/12 Ombreira MD	0,3	31	0,1	23	0,3	28	0,3	127
G8862	12/12 Canal Desvio	0,3	31	0,1	23	0,3	28	0,3	127
G8862	17/12 Ensec Jusante	0,6	14	0,6	63	0,6	25	0,9	120
G8862	17/12 Ensec Montante	0,6	14	0,6	63	0,6	25	0,9	120
G8862	20/12 Ombreira MD	0,1	19	0,1	63	0,1	2	0,1	121
G8862	20/12 Canal Desvio	0,1	19	0,1	63	0,1	2	0,1	121

Tabela 6. Valores de Velocidade de Vibração de Partícula e pressão acústica dos registros sismográficos.

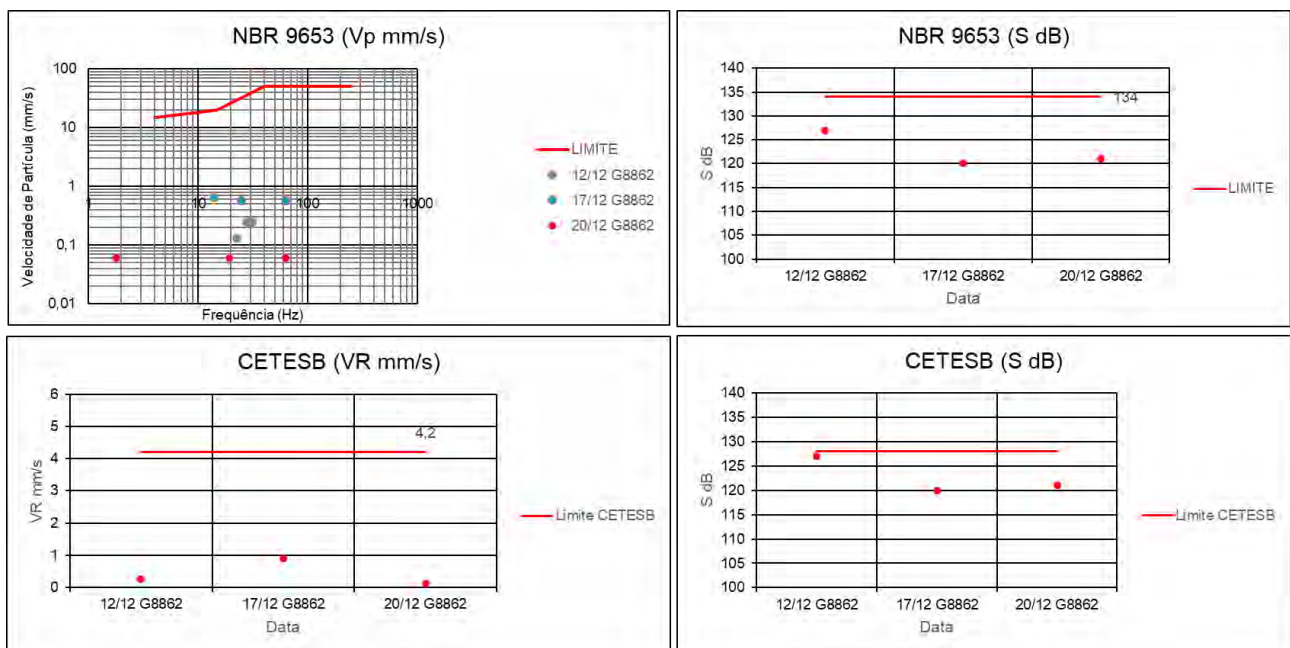


Figura 5. Gráfico com limites ABNT NBR9653 / CETESB D7.013 e os registros sismográficos.

8. CONCLUSÃO


Foram verificadas velocidades de vibração e pressão acústica medidas e os mesmos estão abaixo dos limites das normas ABNT NBR 9653 e CETESB D7.013, também não houve indícios de ultralanchamentos no período de monitoramento. Portanto é possível afirmar que há segurança das populações vizinhas à mineração em relação a danos estruturais e incômodo decorrentes dos desmontes de rochas nesse período.

É importante ressaltar que há incertezas inerentes ao método de monitoramento, porém não houve alteração significativa em relação a metodologia prevista nas normas, tornando, portanto, esse relatório confiável para avaliação dos riscos intrínsecos aos desmontes de rochas.

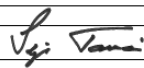
Por fim, os parâmetros geométricos e de carga de explosivos nos desmontes de rochas monitorados se mostraram adequados em termos dos efeitos citados acima, por promoverem conformidade com as normas, e mantendo-se os mesmos parâmetros, não há recomendação de alterações para essa finalidade.

Pedreira-SP, 31 de dezembro de 2019.

Razão Social da Empresa	CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO
Endereço da Unidade	R. Pe. Francisco Salvino - Pedreira/SP
Período de Monitoramento	Dezembro de 2019

Nome Responsável	Cargo/Função	Nº CREA	Assinatura
Thiago Magalhães Raquel	Engenheiro / Téc. Min.	5062510385-SP	

ANEXO I
Relatórios de Desmonte

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consortio BP		Nº FUROS	65		PROF. PREVISTA (m)	2		TOTAL EXPLOSIVO (kg)	400					
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai		MALHA (mxm)	2 X 3		PROF. MÉDIA REAL (m)	2,1		VOLUME "IN SITU" (m³)	636					
DATA	12/12/2019		TAMPÃO (m)	1,5		TOTAL PERFURADO (m)	134,0		VOLUME "EMPOL" (m³)	954					
HORA DETON.	17:16		ALT. BANC (m)	1,6		DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7		PESO (t)	1.717					
BANCADA	Canal de Desvio		INCL FUROS (º)	10		R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2		R.C. PREV (g/m³)	874					
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol		SUBFUR (m)	0,4		R. LINEAR REAL (kg/m)	2,3		R.C. REAL (g/t)	233					
TIPO DE ROCHA	Gnaiss		FOGO Nº			DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15		R.C. REAL (g/m³)	629					
LOCAL	Pedreira SP		C.M.E. (kg)	9		INICIAÇÃO	Pirotécnico								
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	2,5	5	9	26	1,8	2	4	51	1,8	2	4				
2	2,5	5	9	27	1,8	2	4	52	1,8	2	4				
3	2,5	5	9	28	1,8	2	4	53	1,8	2	4				
4	2,5	5	9	29	1,8	2	4	54	1,8	2	4				
5	2,5	5	9	30	1,8	2	4	55	1,8	2	4				
6	2,5	5	9	31	1,8	2	4	56	1,8	2	4				
7	2,5	5	9	32	1,8	2	4	57	1,8	2	4				
8	2,5	5	9	33	1,8	2	4	58	1,8	2	4				
9	2,5	5	9	34	1,8	2	4	59	1,8	2	4				
10	2,5	5	9	35	1,8	2	4	60	1,8	2	4				
11	2,5	5	9	36	1,8	2	4	61	1,8	2	4				
12	2,5	5	9	37	1,8	2	4	62	1,8	2	4				
13	2,5	5	9	38	1,8	2	4	63	1,8	2	4				
14	2,5	5	9	39	1,8	2	4	64	1,8	2	4				
15	2,5	5	9	40	1,8	2	4	65	1,8	2	4				
16	2,5	5	9	41	1,8	2	4								
17	2,5	5	9	42	1,8	2	4								
18	2,5	5	9	43	1,8	2	4								
19	2,5	5	9	44	1,8	2	4								
20	2,5	5	9	45	1,8	2	4								
21	2,5	5	9	46	1,8	2	4								
22	2,5	5	9	47	1,8	2	4								
23	2,5	5	9	48	1,8	2	4								
24	2,5	5	9	49	1,8	2	4								
25	2	3	9	50	1,8	2	4								
CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS															
PRODUTOS	TIPO		CONSUMO		PRODUTOS	TIPO		CONSUMO							
IBEMUX (kg)					RETARDO (pç)	30ms		20							
IBEGEL (kg)	2 1/4 x 24		400		BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
IBEGEL (kg)					BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
ANFOMAX (kg)					BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms		2							
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
CORDEL DET (m)	NP5		653		BRINEL INICIADOR (pç)	500m		2							
CORDEL DET (m)	NP10		600		ESPOLETA (pç)	CBC 209		3							
REVISÃO: 23/05/2017															
Obs: 1 furo falhado - reiniciado.															
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 30%;"> <p>Pedreira SP 12/12/2019</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Sergio Tamai </p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>Responsável - Cliente</p> </div> </div>															
Local e Data		Responsável - Britanite				Responsável - Cliente									

R036/00/09

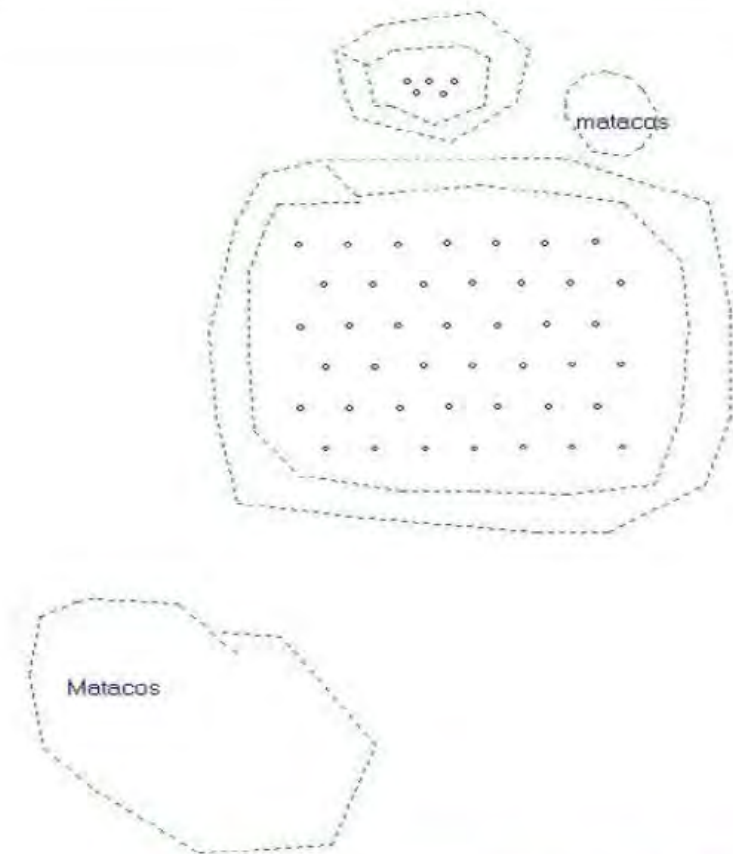
Modificado: 07/11/2017

Rev:000

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

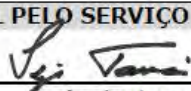
R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE



12/12/2019 16:53
23K 304852 7480805
Pedreira
Consórcio BP

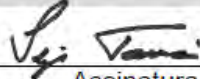
▼ Furo Reiniciado

RESULTADOS SISMOGRÁFICOS			
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	860m Prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	8,89
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Ponte	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,25mm/s 127dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)			Tempo de Retorno
ok			15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO			
Sergio Tamai			12/12/2019
Nome	Assinatura		Data do Desmonte

R036/00/03

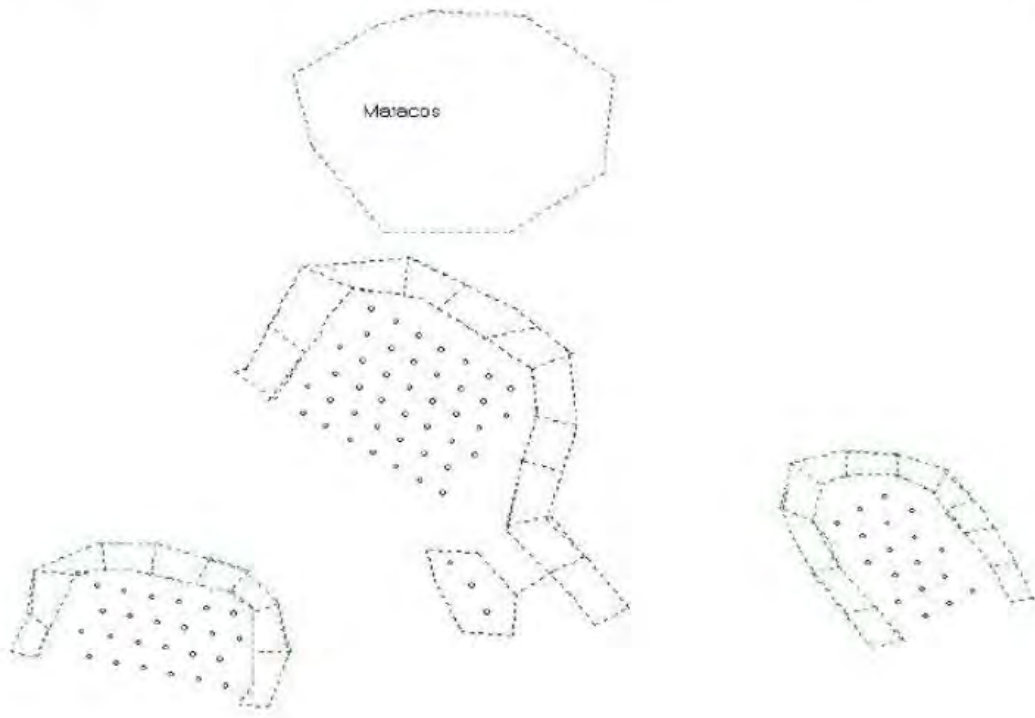
CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consórcio BP		Nº FUROS	100	PROF. PREVISTA (m)	2,7	TOTAL EXPLOSIVO (kg)	625							
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai		MALHA	2 X 3	PROF. MÉDIA REAL (m)	3,3	VOLUME "IN SITU" (m³)	1.714							
DATA	12/12/2019		TAMPÃO	1,5	TOTAL PERFURADO (m)	330,7	VOLUME "EMPOL" (m³)	2.571							
HORA DETON.	17:16		ALT. BANC	2,9	DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7	PESO (t)	4.628							
BANCADA	Ombreira MD		INCL. FUROS	10	R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2	R.C. PREV (g/m³)	874							
DIAM. FURO	76 mm	3,0 pol	SUBFURAÇÃO	0,4	R. LINEAR REAL (kg/m)	1,4	R.C. REAL (g/t)	135							
TIPO DE ROCHA	Gnaïsse		FOGO Nº		DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15	R.C. REAL (g/m³)	365							
LOCAL	Pedreira SP		C.M.E. (kg)	7	INICIAÇÃO	Eletrônico									
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	2,5	5	5	42	4	13	7	83	4	13	7				
2	2,5	5	5	43	4	13	7	84	4	13	7				
3	2,5	5	5	44	3,7	12	7	85	4	13	7				
4	2,5	5	5	45	3,5	10	7	86	4	13	7				
5	2,5	5	5	46	3,5	10	7	87	4	13	7				
6	2,5	5	5	47	3,5	10	7	88	4	13	7				
7	2,5	5	5	48	3,5	10	7	89	4	13	7				
8	2,5	5	5	49	3,5	10	7	90	4	13	7				
9	2,5	5	5	50	3,5	10	7	91	4	13	7				
10	2,5	5	5	51	3,5	10	7	92	4	13	7				
11	2,5	5	5	52	3,5	10	7	93	4	13	7				
12	2,5	5	5	53	3,5	10	7	94	4	13	7				
13	2,5	5	5	54	3,5	10	7	95	4	13	7				
14	2,5	5	5	55	3,5	10	7	96	4	13	7				
15	2,5	5	5	56	3,5	10	7	97	4	13	7				
16	2,5	5	5	57	3,5	10	7	98	4	13	7				
17	2,5	5	5	58	3,5	10	7	99	4	13	7				
18	2,5	5	5	59	3,5	10	7	100	4	13	7				
19	3	8	5	60	3,5	10	7								
20	3	8	5	61	3,5	10	7								
21	3	8	5	62	3,5	10	7								
22	3	8	5	63	3,5	10	7								
23	3	8	5	64	3,5	10	7								
24	3	8	5	65	3,5	10	7								
25	3	8	5	66	3,5	10	7								
26	3	8	5	67	3,5	10	7								
27	3	8	5	68	3,5	10	7								
28	3	8	5	69	3,5	10	7								
29	3	8	5	70	3,5	10	7								
30	3	8	5	71	3,5	10	7								
31	3	8	5	72	3,5	10	7								
32	3	8	5	73	3,5	10	7								
33	3	8	5	74	3,5	10	7								
34	3	8	5	75	3,5	10	7								
35	3	8	5	76	3,5	10	7								
36	3	8	5	77	3,5	10	7								
37	3	8	5	78	3,5	10	7								
38	3	8	5	79	3,5	10	7								
39	3	8	5	80	3,5	10	7								
40	3	8	5	81	3,5	10	7								
41	3	8	5	82	3,5	10	7								

Cliente:	Consórcio BP		
Local da Obra:	Pedreira SP		
Tipo do Serviço:	DESMONTE DE ROCHA		
PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO			
Características da Exploração			
Item	Unidade	Dados Técnicos	
Tipo de Exploração	-	Pedreira	
Tipo de Rocha	-	Gnaiss	
Densidade da Rocha	g/cm ³	2,70	
DADOS DA PERFURAÇÃO			
Dados	Unidade	Quantidade	
Diâmetro dos Furos	Polegadas	3	
Altura Média da Bancada	Metros	2,9	
Inclinação da Perfuração	Graus	10	
Afastamento	Metros	2	
Espaçamento	Metros	3	
Profundidade Média dos Furos	Metros	3,3	
Número de Furos	Unidades	100	
Volume Do Desmonte	m ³	1.714	
Razão de Carga	kg/m ³	0,365	
Tampão Médio dos Furos	Metros	1,50	
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS			
Explosivos/Tipo	Unidade	Quantidade	
IBEGEL (kg) 2 1/4 x 24	kg	625	
Acessórios/Tipo			
		Unidade	Quantidade
DETONADOR ELETRÔNICO (pç)	NP5	PÇ	500
CORDEL DET (m)	NP10	m	400
BRINEL LIGAÇÃO (pç)	30ms	PÇ	10
BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms	PÇ	2
BRINEL INICIADOR (pç)	500m	PÇ	2
ESPOLETADO (pç)	CBC 209	PÇ	2
Observações:			
RESPONSÁVEL PELO PLANO DE FOGO (DESMONTE)			
Sergio Tamai		12/12/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

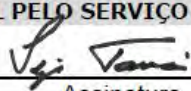
R036/00/10 - Revisão: 000

Data da Modificação: 08/05/2017



12/12/2019 16:53
23K 304852 7480805
Pedreira
Consórcio BP

- Furo não Carregado
- ◀ Furo mais Curto
- ▼ Furo com Vazamento

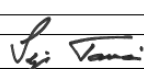
RESULTADOS SISMOGRÁFICOS		
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	900m prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg) 7,24
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Ponte	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s) 0,25mm/s 127dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)		Tempo de Retorno
		15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO		
Sergio Tamai		12/12/2019
Nome	Assinatura	Data do Desmonte

R036/00/03

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consórcio BP		Nº FUROS	85		PROF. PREVISTA (m)	1,5		TOTAL EXPLOSIVO (kg)	125					
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai		MALHA (mxm)	2 X 3		PROF. MÉDIA REAL (m)	1,7		VOLUME "IN SITU" (m³)	854					
DATA	17/12/2019		TAMPÃO (m)	1,0		TOTAL PERFURADO (m)	144,5		VOLUME "EMPOL" (m³)	1.281					
HORA DETON.	17:02		ALT. BANC (m)	1,7		DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7		PESO (t)	2.305					
BANCADA	Ensecadeira Jusante		INCL FUROS (º)	10		R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2		R.C. PREV (g/m³)	874					
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol		SUBFUR (m)	0,0		R. LINEAR REAL (kg/m)	0,3		R.C. REAL (g/t)	54					
TIPO DE ROCHA	Gnaiss		FOGO Nº			DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15		R.C. REAL (g/m³)	146					
LOCAL	Pedreira SP		C.M.E. (kg)	2		INICIAÇÃO	Eletrônico								
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	2	5	2	26	2	5	2	51	1,5	3	1	76	1,5	3	1
2	2	5	2	27	2	5	2	52	1,5	3	1	77	1,5	3	1
3	2	5	2	28	2	5	2	53	1,5	3	1	78	1,5	3	1
4	2	5	2	29	2	5	2	54	1,5	3	1	79	1,5	3	1
5	2	5	2	30	2	5	2	55	1,5	3	1	80	1,5	3	1
6	2	5	2	31	2	5	2	56	1,5	3	1	81	1,5	3	1
7	2	5	2	32	2	5	2	57	1,5	3	1	82	1,5	3	1
8	2	5	2	33	2	5	2	58	1,5	3	1	83	1,5	3	1
9	2	5	2	34	2	5	2	59	1,5	3	1	84	1,5	3	1
10	2	5	2	35	1,5	3	1	60	1,5	3	1	85	1,5	3	1
11	2	5	2	36	1,5	3	1	61	1,5	3	1				
12	2	5	2	37	1,5	3	1	62	1,5	3	1				
13	2	5	2	38	1,5	3	1	63	1,5	3	1				
14	2	5	2	39	1,5	3	1	64	1,5	3	1				
15	2	5	2	40	1,5	3	1	65	1,5	3	1				
16	2	5	2	41	1,5	3	1	66	1,5	3	1				
17	2	5	2	42	1,5	3	1	67	1,5	3	1				
18	2	5	2	43	1,5	3	1	68	1,5	3	1				
19	2	5	2	44	1,5	3	1	69	1,5	3	1				
20	2	5	2	45	1,5	3	1	70	1,5	3	1				
21	2	5	2	46	1,5	3	1	71	1,5	3	1				
22	2	5	2	47	1,5	3	1	72	1,5	3	1				
23	2	5	2	48	1,5	3	1	73	1,5	3	1				
24	2	5	2	49	1,5	3	1	74	1,5	3	1				
25	2	5	2	50	1,5	3	1	75	1,5	3	1				
CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS															
PRODUTOS	TIPO		CONSUMO		PRODUTOS	TIPO		CONSUMO							
IBEMUX (kg)					Retardo (pç0)	20ms		10							
IBEGEL (kg)	2 1/4 x 24		125		BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
IBEGEL (kg)					BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
ANFOMAX (kg)					BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms		1							
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
CORDEL DET (m)	NP5		300		BRINEL INICIADOR (pç)	500m		1							
CORDEL DET (m)	NP10		220		ESPOLETA (pç)	CBC 209		2							
REVISÃO: 23/05/2017															
Obs: _____															

Pedreira SP 17/12/2019				Sergio Tamai 				Sergio Tamai							
Local e Data				Responsável - Britanite				Responsável - Cliente							

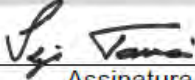
R036/00/09

Modificado: 07/11/2017

Rev:000

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

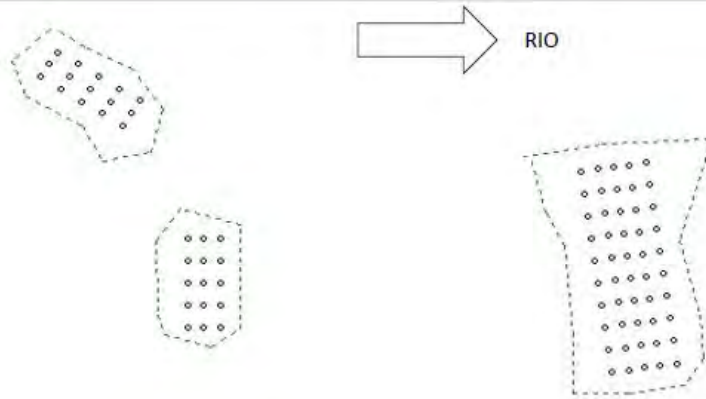
R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

Cliente: Consórcio BP		
Local da Obra: Pedreira SP		
Tipo do Serviço: DESMONTE DE ROCHA		
PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO		
Características da Exploração		
Item	Dados Técnicos	
Tipo de Exploração	Pedreira	
Tipo de Rocha	Gnaiss	
Densidade da Rocha	2,70	
DADOS DA PERFURAÇÃO		
Dados	Unidade	Quantidade
Diâmetro dos Furos	Polegadas	3
Altura Média da Bancada	Metros	1,7
Inclinação da Perfuração	Graus	10
Afastamento	Metros	2
Espaçamento	Metros	3
Profundidade Média dos Furos	Metros	1,7
Número de Furos	Unidades	85
Volume Do Desmonte	m ³	854
Razão de Carga	kg/m ³	0,146
Tampão Médio dos Furos	Metros	1,00
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS		
Explosivos/Tipo	Unidade	Quantidade
IBEGEL (kg) 2 1/4 x 24	kg	125
Acessórios/Tipo	Unidade	Quantidade
CORDEL DET (m)	NP5	PÇ 300
CORDEL DET (m)	NP10	m 220
Retardo (pç0)	20ms	PÇ 10
BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms	PÇ 1
BRINEL INICIADOR (pç)	500m	PÇ 1
ESPOLETA (pç)	CBC 209	PÇ 2
Observações:		
RESPONSÁVEL PELO PLANO DE FOGO (DESMONTE)		
Sergio Tamai		17/12/2019
Nome	Assinatura	Data do Desmonte

R036/00/10 - Revisão: 000

Data da Modificação: 08/05/2017

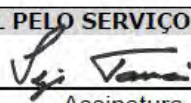
CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE



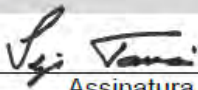
ensecadeira Jusante



- Furo não Carregado
- ◀ Furo mais Curto
- ▼ Furo com Vazamento

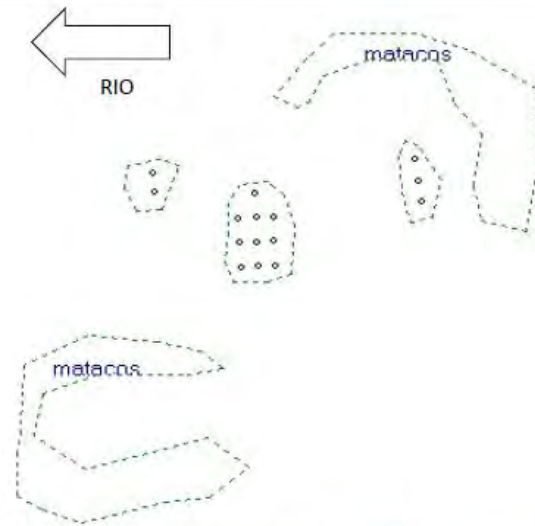
RESULTADOS SISMOGRÁFICOS			
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	680m prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	1,73
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Oficina (Bloqueio)	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,89mm/s 120dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)			Tempo de Retorno
ok			15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO			
Sergio Tamai		17/12/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

R036/00/03
 CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

Cliente:	Consórcio BP		
Local da Obra:	Pedreira SP		
Tipo do Serviço:	DESMONTE DE ROCHA		
PLANEJAMENTO DO SERVIÇO ASSOCIADO			
Características da Exploração			
Item	Unidade	Dados Técnicos	
Tipo de Exploração	-	Pedreira	
Tipo de Rocha	-	Gnaisse	
Densidade da Rocha	g/cm ³	2,70	
DADOS DA PERFURAÇÃO			
Dados	Unidade	Quantidade	
Diâmetro dos Furos	Polegadas	3	
Altura Média da Bancada	Metros	1,7	
Inclinação da Perfuração	Graus	10	
Afastamento	Metros	2	
Espaçamento	Metros	3	
Profundidade Média dos Furos	Metros	2,2	
Número de Furos	Unidades	15	
Volume Do Desmonte	m ³	156	
Razão de Carga	kg/m ³	0,320	
Tampão Médio dos Furos	Metros	1,50	
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS			
Explosivos/Tipo	Unidade	Quantidade	
IBEGEL (kg) 2 1/4 x 24	kg	50	
Acessórios/Tipo		Unidade	Quantidade
CORDEL DET (m)	NP5	PÇ	212
CORDEL DET (m)	NP10	m	126
BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms	PÇ	1
BRINEL INICIADOR (pç)	500m	PÇ	1
ESPOLETA (pç)	CBC 209	PÇ	3
Observações:	50 matacos carregados		
RESPONSÁVEL PELO PLANO DE FOGO (DESMONTE)			
Sergio Tamai		17/12/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

R036/00/10 - Revisão: 000

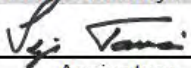
Data da Modificação: 08/05/2017



Ensecadeira Montante

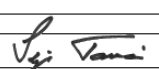


- Furo não Carregado
- ◀ Furo mais Curto
- ▼ Furo com Vazamento

RESULTADOS SISMOGRÁFICOS			
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	1,3 km prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	3,33
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Oficina (Bloqueio)	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,89m/s 120dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)			Tempo de Retorno
ok			15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO			
Sergio Tamai			17/12/2019
Nome	Assinatura		Data do Desmorte

R036/00/03

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consórcio BP			Nº FUROS	100			PROF. PREVISTA (m)	2,5			TOTAL EXPLOSIVO (kg)	400		
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai			MALHA (mxm)	2 X 3			PROF. MÉDIA REAL (m)	2,5			VOLUME "IN SITU" (m³)	1.483		
DATA	20/12/2019			TAMPÃO (m)	1,5			TOTAL PERFURADO (m)	251,0			VOLUME "EMPOL" (m³)	2.225		
HORA DETON.	17:08			ALT. BANC (m)	2,5			DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7			PESO (t)	4.004		
BANCADA	Ombreira MD			INCL FUROS (º)	10			R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2			R.C. PREV (g/m³)	874		
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol			SUBFUR (m)	0,0			R. LINEAR REAL (kg/m)	1,0			R.C. REAL (g/t)	100		
TIPO DE ROCHA	Gnaiss			FOGO Nº				DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15			R.C. REAL (g/m³)	270		
LOCAL	Pedreira SP			C.M.E. (kg)	6			INICIAÇÃO	Eletrônico						
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	2,5	5	4	26	2,5	5	4	51	2,5	5	4	76	2,5	5	4
2	2,5	5	4	27	2,5	5	4	52	2,5	5	4	77	2,5	5	4
3	2,5	5	4	28	2,5	5	4	53	2,5	5	4	78	2,5	5	4
4	2,5	5	4	29	2,5	5	4	54	2,5	5	4	79	2,5	5	4
5	2,5	5	4	30	2,5	5	4	55	2,5	5	4	80	2,5	5	4
6	2,5	5	4	31	2,5	5	4	56	2,5	5	4	81	2,5	5	4
7	2,5	5	4	32	2,5	5	4	57	2,5	5	4	82	2,5	5	4
8	2,5	5	4	33	2,5	5	4	58	2,5	5	4	83	2,5	5	4
9	2,5	5	4	34	2,5	5	4	59	2,5	5	4	84	2,5	5	4
10	2,5	5	4	35	2,5	5	4	60	2,5	5	4	85	2,5	5	4
11	2,5	5	4	36	2,5	5	4	61	2,5	5	4	86	2,5	5	4
12	2,5	5	4	37	2,5	5	4	62	2,5	5	4	87	2,5	5	4
13	2,5	5	4	38	2,5	5	4	63	2,5	5	4	88	2,5	5	4
14	2,5	5	4	39	2,5	5	4	64	2,5	5	4	89	2,5	5	4
15	2,5	5	4	40	2,5	5	4	65	2,5	5	4	90	2,5	5	4
16	2,5	5	4	41	2,5	5	4	66	2,5	5	4	91	2,5	5	4
17	2,5	5	4	42	2,5	5	4	67	2,5	5	4	92	2,5	5	4
18	2,5	5	4	43	2,5	5	4	68	2,5	5	4	93	2,5	5	4
19	2,5	5	4	44	2,5	5	4	69	2,5	5	4	94	2,5	5	4
20	2,5	5	4	45	2,5	5	4	70	2,5	5	4	95	2,5	5	4
21	2,5	5	4	46	2,5	5	4	71	2,5	5	4	96	2,5	5	4
22	2,5	5	4	47	2,5	5	4	72	2,5	5	4	97	2,5	5	4
23	2,5	5	4	48	2,5	5	4	73	2,5	5	4	98	2,5	5	4
24	2,5	5	4	49	2,5	5	4	74	2,5	5	4	99	3	8	6
25	2,5	5	4	50	2,5	5	4	75	2,5	5	4	100	3	8	6
CONSUMO DE EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS															
PRODUTOS	TIPO		CONSUMO		PRODUTOS	TIPO		CONSUMO							
IBEMUX (kg)					Retardo (pç0)	20ms		7							
IBEGEL (kg)	2 1/4 x 24		400		BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
IBEGEL (kg)					BRINEL LIGAÇÃO (pç)										
ANFOMAX (kg)					BRINEL COLUNA (pç)	4,8 m 250 ms		1							
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
REFORÇADOR (pç)					BRINEL COLUNA (pç)										
CORDEL DET (m)	NP5		300		BRINEL INICIADOR (pç)	500m		1							
CORDEL DET (m)	NP10		220		ESPOLETA (pç)										
REVISÃO: 23/06/2017															
Obs: Carregados 80 maticos															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Pedreira SP 20/12/2019</p> <p>Local e Data</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Sergio Tamai </p> <p>Responsável - Britanite</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>Sergio Tamai</p> <p>Responsável - Cliente</p> </div> </div>															

R036/00/09

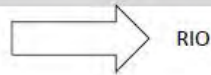
Modificado: 07/11/2017

Rev:000

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE



- Furo não Carregado
- ◀ Furo mais Curto
- ▼ Furo com Vazamento

RESULTADOS SISMOGRÁFICOS

DISTÂNCIA DESM/SISMOGRAFO (m) 820m prévia CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg) 5,62
 LOCAL DA CAPTAÇÃO Ponte VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s) 0,13mm/s 121dB

**VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE
(Resultados obtidos e observações)**

Tempo de Retorno

ok	15 min
----	---------------

RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO

Sergio Tamai  20/12/2019
 Nome Assinatura Data do Desmonte

R036/00/03

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

Enaex Britanite		RELATÓRIO DE DESMONTE													
CLIENTE	Consórcio BP			Nº FUROS	110			PROF. PREVISTA (m)	2,5			TOTAL EXPLOSIVO (kg)	500		
RESPONSÁVEL	Sergio Tamai			MALHA	2 X 3			PROF. MÉDIA REAL (m)	2,5			VOLUME "IN SITU" (m³)	1.625		
DATA	20/01/2019			TAMPÃO	1,5			TOTAL PERFURADO (m)	275,0			VOLUME "EMPOL" (m³)	2.437		
HORA DETON.	17:08			ALT. BANC	2,5			DENS. ROCHA (g/cm³)	2,7			PESO (t)	4.387		
BANCADA	Canal de Desvio			INCL. FUROS	10			R. LINEAR PREV. (kg/m)	5,2			R.C. PREV (g/m³)	874		
DIAM. FURO	76 mm 3,0 pol			SUBFURAÇÃO	0,0			R. LINEAR REAL (kg/m)	1,2			R.C. REAL (g/t)	114		
TIPO DE ROCHA	Gnaiss			FOGO Nº				DENS. EXPL. (g/cm³)	1,15			R.C. REAL (g/m³)	308		
LOCAL	Pedreira SP			C.M.E. (kg)	5			INICIAÇÃO	Eletrônico						
Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos		Furo Nº	Prof. (m)	Carga dos Furos	
		Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real			Prevista	Real
1	2,5	5	5	42	2,5	5	5	83	2,5	5	5				
2	2,5	5	5	43	2,5	5	5	84	2,5	5	5				
3	2,5	5	5	44	2,5	5	5	85	2,5	5	5				
4	2,5	5	5	45	2,5	5	5	86	2,5	5	5				
5	2,5	5	5	46	2,5	5	5	87	2,5	5	5				
6	2,5	5	5	47	2,5	5	5	88	2,5	5	5				
7	2,5	5	5	48	2,5	5	5	89	2,5	5	5				
8	2,5	5	5	49	2,5	5	5	90	2,5	5	5				
9	2,5	5	5	50	2,5	5	5	91	2,5	5	5				
10	2,5	5	5	51	2,5	5	5	92	2,5	5	5				
11	2,5	5	5	52	2,5	5	5	93	2,5	5	5				
12	2,5	5	5	53	2,5	5	5	94	2,5	5	5				
13	2,5	5	5	54	2,5	5	5	95	2,5	5	5				
14	2,5	5	5	55	2,5	5	5	96	2,5	5	5				
15	2,5	5	5	56	2,5	5	5	97	2,5	5	5				
16	2,5	5	5	57	2,5	5	5	98	2,5	5	5				
17	2,5	5	5	58	2,5	5	5	99	2,5	5	5				
18	2,5	5	5	59	2,5	5	5	100	2,5	5	5				
19	2,5	5	5	60	2,5	5	5	101	2,5	5	5				
20	2,5	5	5	61	2,5	5	5	102	2,5	5	5				
21	2,5	5	5	62	2,5	5	5	103	2,5	5	5				
22	2,5	5	5	63	2,5	5	5	104	2,5	5	5				
23	2,5	5	5	64	2,5	5	5	105	2,5	5	5				
24	2,5	5	5	65	2,5	5	5	106	2,5	5	5				
25	2,5	5	5	66	2,5	5	5	107	2,5	5	5				
26	2,5	5	5	67	2,5	5	5	108	2,5	5	5				
27	2,5	5	5	68	2,5	5	5	109	2,5	5	5				
28	2,5	5	5	69	2,5	5	5	110	2,5	5	5				
29	2,5	5	5	70	2,5	5	5								
30	2,5	5	5	71	2,5	5	5								
31	2,5	5	5	72	2,5	5	5								
32	2,5	5	5	73	2,5	5	5								
33	2,5	5	5	74	2,5	5	5								
34	2,5	5	5	75	2,5	5	5								
35	2,5	5	5	76	2,5	5	5								
36	2,5	5	5	77	2,5	5	5								
37	2,5	5	5	78	2,5	5	5								
38	2,5	5	5	79	2,5	5	5								
39	2,5	5	5	80	2,5	5	5								
40	2,5	5	5	81	2,5	5	5								
41	2,5	5	5	82	2,5	5	5								

Folha 1/2

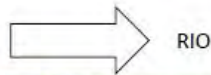
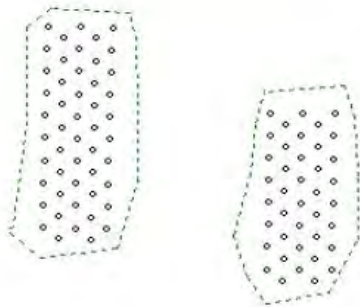
R036/00/09

CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

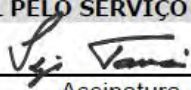
R036/00/18 Data da Modificação: 08/08/2018 Revisão: 000

CROQUI DO PLANO DE FOGO / RELATÓRIO DE DESMONTE

CANAL DE DESVIO



- Furo não Carregado
- ◀ Furo mais Curto
- ▼ Furo com Vazamento

RESULTADOS SISMOGRÁFICOS			
DISTÂNCIA DESM/SISMÓGRAFO (m)	890m Prévia	CARGA MÁXIMA DE ESPERA (kg)	4,55
LOCAL DA CAPTAÇÃO	Ponte	VELOCIDADE RESULTANTE (mm/s)	0,13mm/s 121dB
VERIFICAÇÃO APÓS DESMONTE (Resultados obtidos e observações)			Tempo de Retorno
ok			15 min
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO			
Sergio Tamai		20/01/2019	
Nome	Assinatura	Data do Desmonte	

R036/00/03

CONSORCIO BP OAS-CETENCO. – Pedreira/SP – DEZEMBRO/2019 – CBP 12/2019

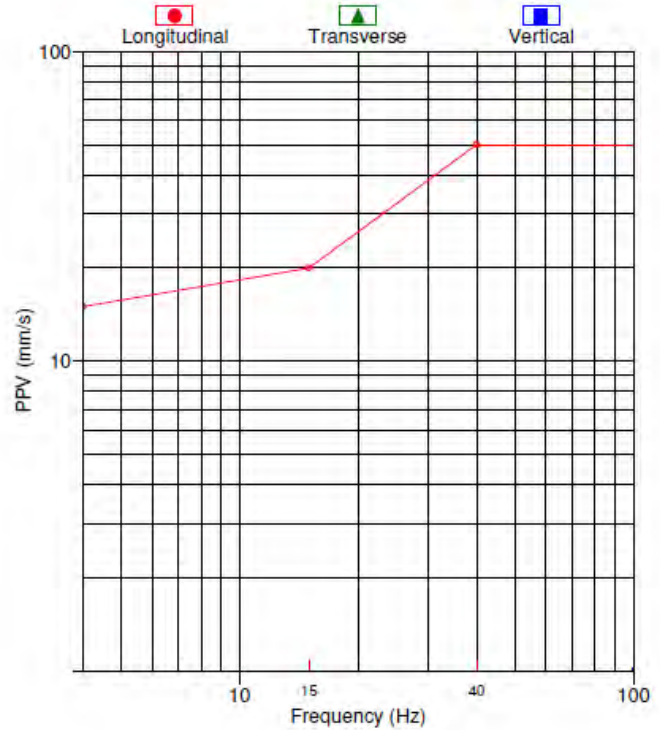
ANEXO II
Registros Sismográficos

ENAEX Britanite Velocity Waveform Analysis

Serial No: 8862 v2.75
Date: 12.12.2019 17:16:52
Event No: 37
Record Time: 6.0 s
Client: CONS BP
Operation: MD CAN DESVIO
Location: PONTE
Distance:
Operator: SERGIO
Comment:
Seismic Trigger: 0.51 mm/s
Sound Trigger: 110 db

Brasil ABNT-NBR 9653:2018
 SN: 8862 Event: 37

	Summary Data		
	L	T	V
PPV (mm/s)	0.25	0.13	0.25
FREQ (Hz)	31.3	22.7	27.8
PD (.01mm)	0.38	0.52	0.39
PPA (g)	0.013	0.007	0.007
Peak Vector Sum :	0.25 mm/s		
Peak Air Pressure:	127 db		
	0.00690 PSI @ 16.7 Hz		

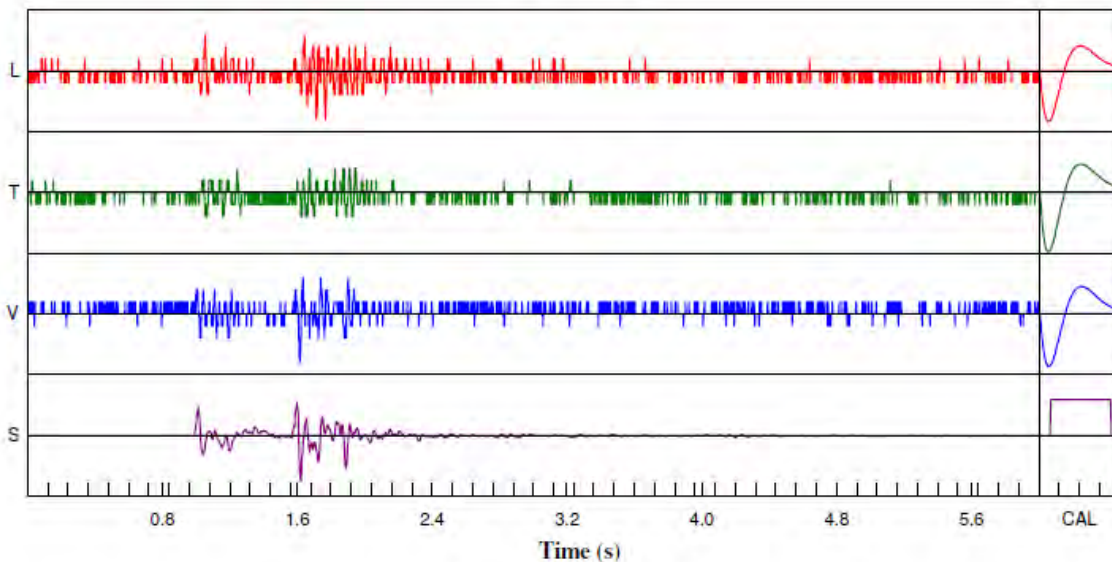


Additional Info:

Shaketable Calibrated: 28.10.2019
By: GeoSonics Inc.
 359 Northgate Drive
 Warendale, PA 15086 U.S.A.
 TEL: 724.934.2900 FAX: 724.934.2999

Velocity Waveform Graph Scale
Time Scale: 0.200 s
Seismic Scale: +/- 0.32 mm/s
Sound Scale: +/- 0.0091 PSI

Velocity Waveform SN: 8862 Event: 37

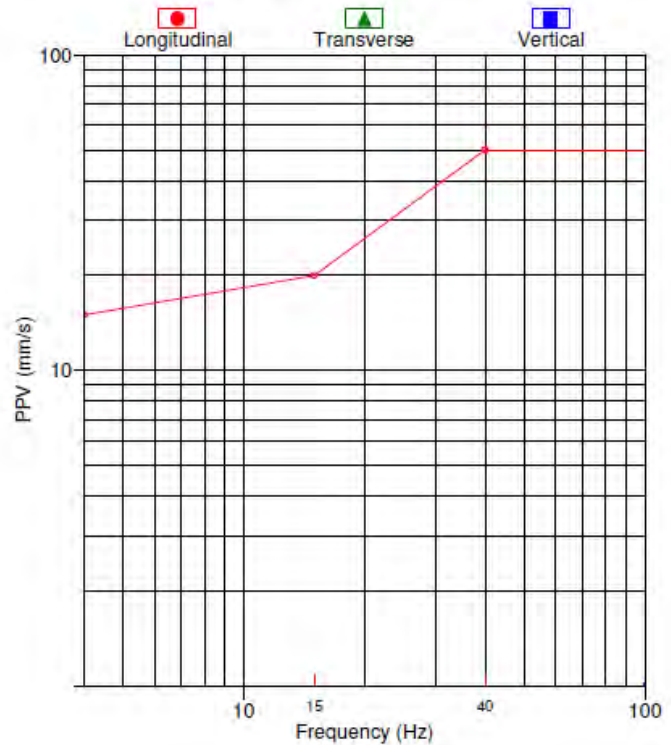


Printed: December 13, 2019 File: #047_037.EV3 (GeoSonics Inc. AnalysisNET v8.1.59)

ENAEX Britanite Velocity Waveform Analysis

Serial No: 8862 v2.75
Date: 17.12.2019 17:02:30
Event No: 48
Record Time: 6.0 s
Client: CONS BP
Operation: ENSEC JUS MONT
Location: OFICINA
Distance:
Operator: SERGIO
Comment:
Seismic Trigger: 0.51 mm/s
Sound Trigger: 110 db

Brasil ABNT-NBR 9653:2018
SN: 8862 Event: 48



	Summary Data		
	L	T	V
PPV (mm/s)	0.64	0.57	0.57
FREQ (Hz)	13.9	62.5	25.0
PD (.01mm)	0.67	0.43	0.50
PPA (g)	0.013	0.026	0.026
Peak Vector Sum :	0.89 mm/s		
Peak Air Pressure:	120 db		
	0.00308 PSI @ 7.6 Hz		

Additional Info:

Shaketable Calibrated: 28.10.2019

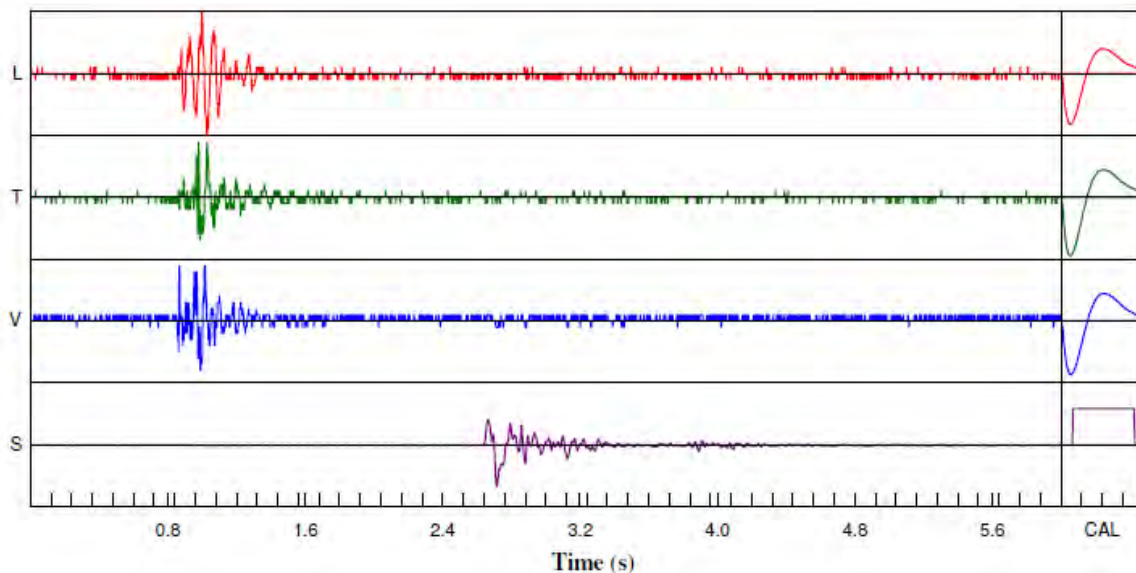
By: GeoSonics Inc.
 359 Northgate Drive
 Warrendale, PA 15086 U.S.A.
 TEL: 724.934.2900 FAX: 724.934.2999

Velocity Waveform Graph Scale

Time Scale: 0.200 s
Seismic Scale: +/- 0.64 mm/s
Sound Scale: +/- 0.0045 PSI

Velocity Waveform

SN: 8862 Event: 48

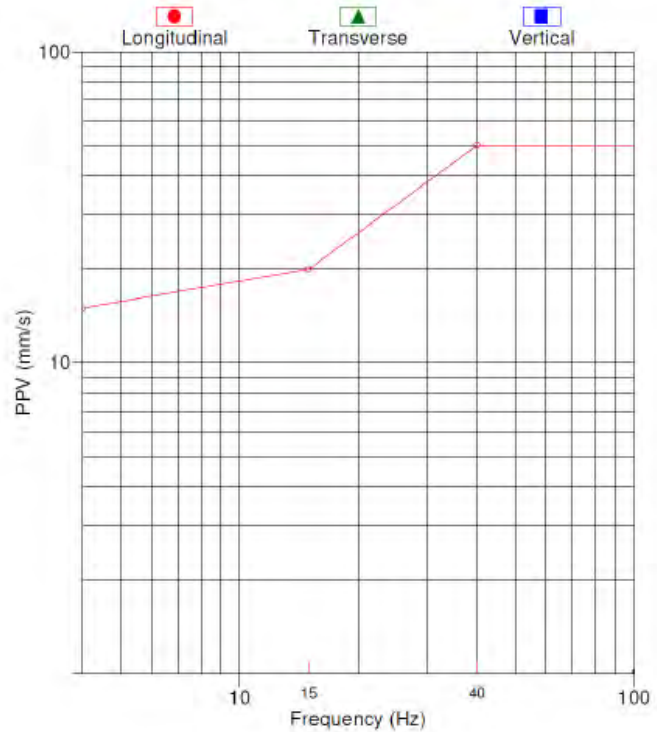


Printed: December 19, 2019 **File:** #015_048.EV3 (GeoSonics Inc. AnalysisNET v8.1.59)

ENAEX Britanite Velocity Waveform Analysis

Serial No: 8862 v2.75
Date: 20.12.2019 17:08:00
Event No: 51
Record Time: 6.0 s
Client: CONS BP
Operation: OMB MD CAN DESV
Location: PONTE
Distance:
Operator: SERGIO
Comment:
Seismic Trigger: 0.51 mm/s
Sound Trigger: 110 db

Brasil ABNT-NBR 9653:2018
 SN: 8862 Event: 51



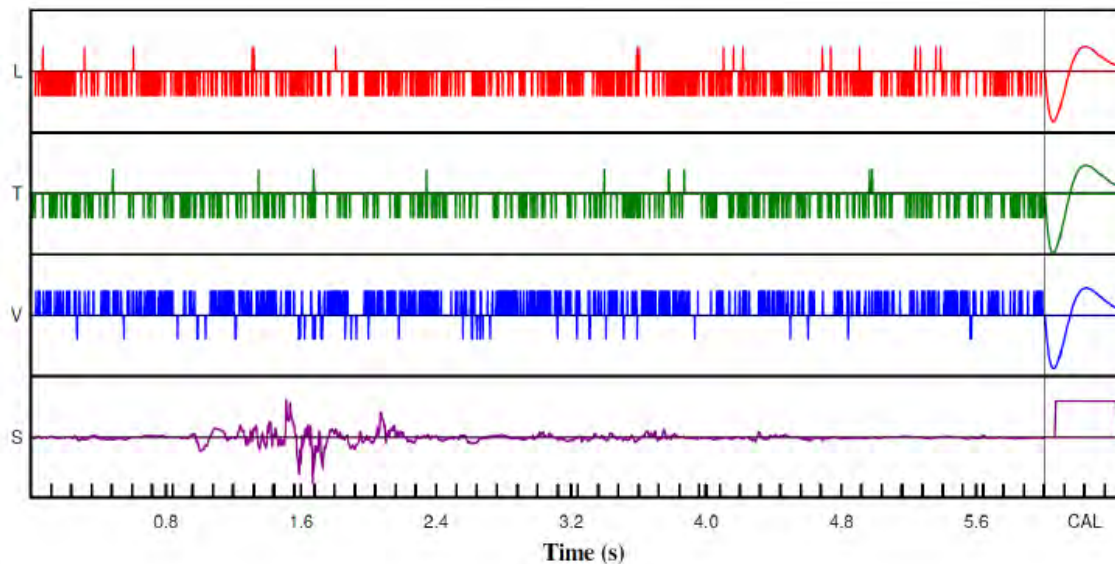
	Summary Data		
	L	T	V
PPV (mm/s)	0.06	0.06	0.06
FREQ (Hz)	19.2	62.5	1.8
PD (.01mm)	0.25	0.17	0.30
PPA (g)	0.007	0.007	0.007
Peak Vector Sum :	0.13 mm/s		
Peak Air Pressure:	121 db		
	0.00340 PSI @ 12.5 Hz		

Additional Info:

Shaketable Calibrated: 28.10.2019
By: GeoSonics Inc.
 359 Northgate Drive
 Warrendale, PA 15086 U.S.A.
 TEL: 724.934.2900 FAX: 724.934.2999

Velocity Waveform Graph Scale
Time Scale: 0.200 s
Seismic Scale: +/- 0.16 mm/s
Sound Scale: +/- 0.0045 PSI

Velocity Waveform SN: 8862 Event: 51



Printed: December 23, 2019 File: #029_051.EV3 (GeoSonics Inc. AnalysisNET v8.1.59)

ANEXO III
Certificados de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: **IBQ Indústrias Químicas S.A.**
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: O mesmo
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** GeoSonics
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 8862 **PATRIMÔNIO:** 039722
SENSOR: Geofone - SN: 8862

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
ACE-001	Acelerômetro Padrão	01/08/2019	INMETRO	DIMCI 1146/2019	ago/21
	Vibrametrics 1020S	05/08/2019	INMETRO	DIMCI 1144/2019	ago/21
PSP-001	Condicionador de Sinais	29/07/2019	INMETRO	DIMCI 1142/2019	ago/21
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O geofone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-01**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do sismógrafo e com a norma **NBR 9653:2018**.

Resumo: O geofone foi fixado em um conjunto vibratório (Shake Table System). Os pontos de calibração foram ajustados no conjunto vibratório e foram comparados os resultados lidos no sismógrafo com os resultados de um acelerômetro padrão.

Características: O geofone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (*como recebida*), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações Gerais:

- Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos
- Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência **k = 2,00**, o qual para uma distribuição *t* com *vf* (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o **geofone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.
- Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.
- Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.
- Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,2 °C Umidade relativa 57 %

Data da calibração: 28/10/2019 **Técnico executante:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 0,5 - 3	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	+ 0,5 - 3

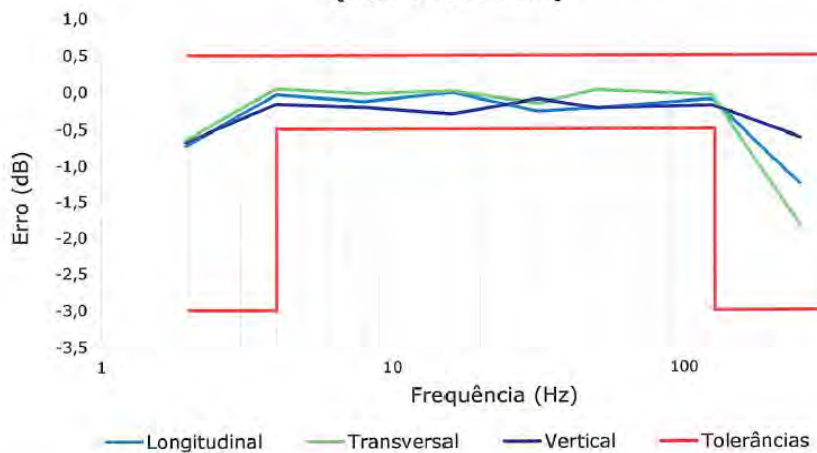
4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Geofone standard - 130 mm/s

Freq. Referência (Hz)	CANAL LONGITUDINAL				CANAL TRANSVERSAL				CANAL VERTICAL			
	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste	V.C.	V.I.	Erro	Teste
	(mm/s)		(dB)		(mm/s)		(dB)		(mm/s)		(dB)	
2,0	12,731	11,70	-0,73	PASS	12,731	11,81	-0,65	PASS	12,720	11,76	-0,68	PASS
4,0	12,698	12,65	-0,03	PASS	12,719	12,79	0,05	PASS	12,698	12,46	-0,16	PASS
8,0	12,710	12,53	-0,12	PASS	12,712	12,69	-0,02	PASS	12,696	12,40	-0,20	PASS
16,0	12,699	12,69	-0,01	PASS	12,701	12,73	0,02	PASS	12,701	12,27	-0,30	PASS
31,5	12,704	12,32	-0,27	PASS	12,697	12,47	-0,16	PASS	12,703	12,57	-0,09	PASS
50,0	12,704	12,39	-0,22	PASS	12,700	12,75	0,03	PASS	12,701	12,39	-0,22	PASS
125,0	6,349	6,28	-0,09	PASS	6,352	6,32	-0,04	PASS	6,351	6,22	-0,18	PASS
250,0	3,811	3,30	-1,25	PASS	3,811	3,09	-1,82	PASS	3,811	3,55	-0,62	PASS

O geofone não necessitou de ajuste em nenhum de seus três canais de medição

**VERIFICAÇÃO DO SISMÓGRAFO
(Como recebido)**



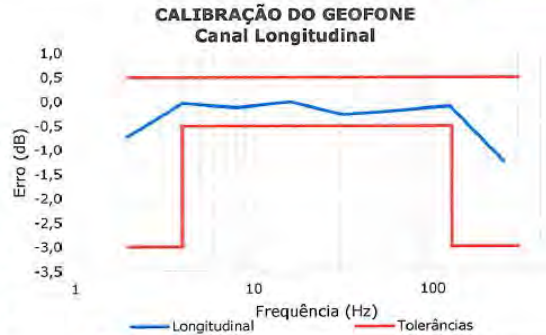
Legenda: ERRO = 20*LOG(V.I./V.C.) V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL LONGITUDINAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3

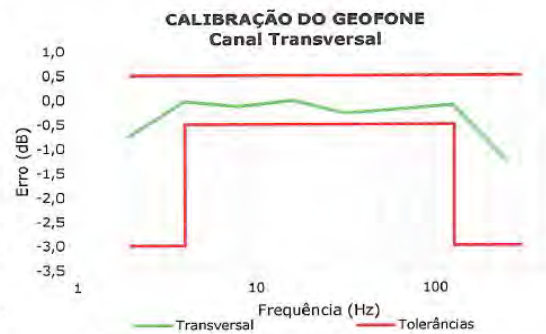


Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL TRANSVERSAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3



Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

CANAL VERTICAL

Geofone standard - 130 mm/s

Frequências de Referência	Velocidade		Erro
	V.C.	V.I.	
(Hz)	(mm/s)		(dB)
2,0	12,732	11,70	-0,7
4,0	12,698	12,65	0,0
8,0	12,710	12,53	-0,1
16,0	12,699	12,69	0,0
31,5	12,704	12,32	-0,3
50,0	12,705	12,39	-0,2
125,0	6,350	6,28	-0,1
249,9	3,811	3,30	-1,3



Incerteza U (%) = 1,5 (0,13 dB)

Legenda: ERRO = 20*LOG(V.I / V.C.) V.I. = Valor Indicado V.C. = Valor Convencional

Data de emissão: 28/10/2019



Luciano Russi Pucca
Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração

1 - CLIENTE / EQUIPAMENTO SOB CALIBRAÇÃO

CLIENTE: IBQ Indústrias Químicas S.A.
Endereço: Rodovia Regis Bittencourt BR 116, Km 71 - Quatro Barras/PR
Solicitante: O mesmo
Contato: Florisbal Cirino - (41) 3671 8237 - florisbal.francisco@enaex.com

EQUIPAMENTO: Sismógrafo de Engenharia **FABRICANTE:** GeoSonics
MODELO: SSU 3000 EZ+ **SERIAL:** 8862 **PATRIMÔNIO:** 039722
SENSOR: Microfone - SN: 8862

2 - INSTRUMENTAÇÃO E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Descrição	Calibrado em	Laboratório	Nº Certificado	Válido até
MIC-002	Microfone Padrão	30/07/2019	INMETRO	DIMCI 1109/2019	ago/21
PSP-002	Condicionador de Sinais				
MULP-001	Multímetro Padrão	08/08/2019	KEYSIGHT	1-11549010587-1	ago/21
VIB-003	Gerador de Frequências	08/10/2018	SIGTRON	RBC-18/0580	out/20
TH-002	Termohigrômetro	07/11/2017	SETTING	T01911-17	nov/19

3 - INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: O microfone foi calibrado de acordo com o procedimento técnico da TECHNOBLAST **PT-02**, em sua versão mais atual, em linha com as especificações do fabricante do Sismógrafo e com a **NBR 9653:2018**.

Resumo: O microfone foi fixado em uma câmara geradora de pressão acústica, juntamente com um microfone padrão. Foi gerada uma pressão de 1 mbar (134 dBL), variando a frequência e as leituras do microfone do sismógrafo foram comparadas com as do microfone padrão.

Características: O microfone foi submetido a um teste, antes de qualquer ajuste e/ou calibração (como recebido), a fim de se verificar seu correto funcionamento e sua precisão, atendendo à limites definidos, conforme tabela 4.1 "TOLERÂNCIAS", para fins de verificação da garantia da qualidade dos resultados.

Observações 1-Os resultados apresentados referem-se à média dos resultados obtidos

Gerais: 2-Cada incerteza expandida de medição (**U**) relatada é declarada como a incerteza padrão multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, o qual para uma distribuição t com νf (graus de liberdade efetivos) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

3-O presente certificado de calibração é válido apenas para o **microfone** do sismógrafo de engenharia acima descrito, não sendo extensivo a qualquer outro, mesmo que similar.

4-Este certificado de calibração só poderá ser reproduzido por completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita da TECHNOBLAST. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

5-Este certificado de calibração atende aos requisitos de reconhecimento pela REMESP, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões de medida e/ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

6-Qualquer tipo de manutenção e/ou ajuste não faz parte do escopo de reconhecimento do laboratório.

7-Calibração realizada no laboratório de vibração e acústica da Technoblast, localizado na Avenida Santo Amaro, 4644 - Sala 220 - Brooklin - SP.

Condições Ambientais: Temperatura 22,2 °C Umidade relativa 57 %

Data da calibração: 28/10/2019 **Técnico executante da calibração:** Luciano Russi Pucca

4 - TESTE PRÉ CALIBRAÇÃO (COMO RECEBIDO)

4.1 - TOLERÂNCIAS CONFORME NBR 9653:2018

Frequência de pico (Hz)	2	4	8	16	31,5	50	125	250
Tolerâncias (dB)	+ 1 - 4	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	+ 1 - 4

4.2 - RESULTADOS OBTIDOS (COMO RECEBIDO)

Freq. Referência (Hz)	V.C. (dBL)	V.I. (dBL)	Erro (dB)	Teste
2,0	134	130	-4,0	PASS
4,0	134	133	-1,0	PASS
8,0	134	133	-1,0	PASS
16,0	134	133	-1,0	PASS
31,5	134	133	-1,0	PASS
64,0	134	133	-1,0	PASS
128,0	134	133	-1,0	PASS
250,0	134	131	-3,0	PASS



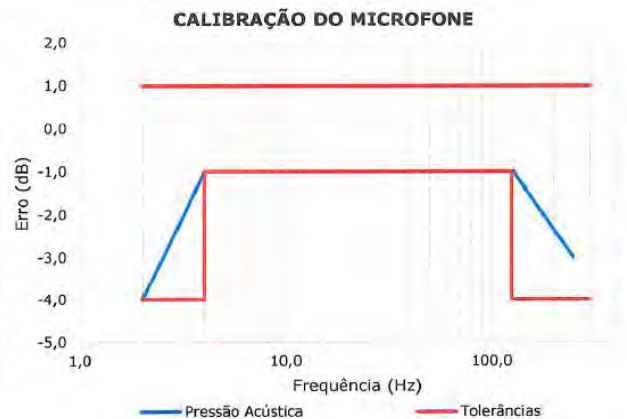
O MICROFONE NÃO NECESSITOU DE AJUSTE.

5 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

CANAL ACÚSTICO

Frequências de Referência (Hz)	V.C. (mm/s)	V.I. (mm/s)	Erro (dB)
2,0	134	130	-4,0
4,0	134	133	-1,0
8,0	134	133	-1,0
16,0	134	133	-1,0
31,5	134	133	-1,0
64,0	134	133	-1,0
128,0	134	133	-1,0
250,0	134	131	-3,0

Incerteza U (dB) = 0,5



Legenda: **ERRO** = V.I. - V.C.

V.I. = Valor Indicado

V.C. = Valor Convencional

Data de emissão: 28/10/2019



Luciano Russi Pucca
Signatário Autorizado

Fim do Certificado de Calibração