



# Energética Salto Natal S.A.

**PCH SALTO NATAL**

**RELATÓRIO ANUAL DE ATIVIDADES – 2023**

**LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO N° 24909**

**PROTOCOLO: 174886636**

**Campo Mourão, 2024**



Sumário

Apresentação..... 3

1 Gerenciamento e Supervisão ambiental ..... 4

1.1. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos ..... 4

2 Programas de Flora e Processos Erosivos..... 5

3 Programas de Monitoramento de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e Macrófitas..... 5

4 Programa de Educação Ambiental ..... 6

5.1 Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais..... 6

5.2 Programa de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes e da Eficiência do Sistema Separador de Água e Óleo ..... 7

6 Monitoramento de Fauna e Ictiofauna ..... 7

7 Registro Fotográfico do Empreendimento ..... 7

8 Considerações Finais ..... 8

9 Anexos ..... 9

## Apresentação

Neste relatório estão descritas as atividades de Gerenciamento Ambiental e demais atividades executadas no ano de 2023 de acordo com Licença de Operação nº 24909. Será apresentada de forma resumida os resultados de cada programa de monitoramento, entretanto os relatórios completos, históricos e compilados estão nos anexos.

A PCH Salto Natal busca continuamente manter a excelência na execução dos programas ambientais da Licença Ambiental de Operação nº 24909, bem como no cumprimento das políticas e procedimentos ambientais da Companhia. Todos os programas ambientais estão sendo realizados respeitando suas respectivas periodicidades e sazonalidades ao longo do ano, mantendo o controle das questões ambientais na área de influência da PCH.

A PCH Salto Natal tem sua gestão e supervisão ambiental executada pela Equipe de Meio Ambiente da Companhia. A empresa conta com o apoio da consultoria ambiental Cedro Inteligência Ambiental para a execução de campo dos programas ambientais, da ABG Engenharia e Meio Ambiente nas atividades de monitoramento e elaboração de relatórios de fauna e ictiofauna, além da elaboração dos relatórios de qualidade da água, potabilidade, efluentes da fossa e das caixas separadoras água e óleo. Já os serviços de coleta e análise das amostras são realizados pela empresa Freitag Laboratórios.

A Equipe Técnica para a coordenação e execução dos programas está apresentada a seguir:

<b>Equipe Elera</b>	
<b>Coordenação</b>	
Mário André da Rosa Garcia	Biólogo - CRBio 63.164 - 03
<b>Equipe ABG</b>	
<b>Responsável Técnico</b>	
Alexandre Bugin	Eng. Agrônomo – CREA/RS 04891
<b>Equipe Técnica</b>	
Márcio Ferreira Paz	Eng. Civil – CREA/RS 120548
Cassio Vinicius Breda	Biólogo - 101774-03
Carine Alonço Moraes	Bióloga - 118388-03
Vanessa Gonçalves Cruz	Bióloga - 110888-03
<b>Equipe Técnica Terceirizada</b>	
Cedro Inteligência Ambiental	
Freitag Laboratórios	

## 1 Gerenciamento e Supervisão ambiental

O Programa de Supervisão Ambiental permanece sendo executado ao longo de todo o ano. As vistorias de SGA têm o objetivo de avaliar a aderência dos procedimentos ambientais, verificar a preservação e conservação ambiental durante a operação da PCH, além de aproximar a equipe de Meio Ambiente com o dia a dia dos colaboradores da PCH Salto Natal. Nota-se que a PCH Salto Natal possui o SGA no seu cotidiano, mantendo a usina conservada e limpa.

O Relatório Anual do Sistema de Gestão Ambiental e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está apresentado no **anexo 1.1**.

### 1.1. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Em 2023 foram mantidas as vistorias para verificação das planilhas e correta disposição de resíduos para atendimento Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRS-E) da PCH Salto Natal. Os principais resíduos gerados na fase de operação da usina são provenientes de manutenções e consertos de máquinas e equipamentos, como recipientes de óleos/graxas, tintas e solventes.

Os resíduos são acondicionados corretamente em recipientes separados (Classe I e Classe II) de acordo com a Matriz de Resíduos da empresa a fim de evitar possíveis danos ambientais. A usina possui diversas lixeiras de coleta seletiva para o correto descarte de resíduos. Parte dos resíduos orgânicos são destinados a composteira presente na usina, o restante dos resíduos orgânicos e resíduos de banheiro são destinados ao aterro sanitário e os resíduos recicláveis (vidro, papel, metal e plástico) são destinados à associação de catadores do município de Campo Mourão. Com relação aos resíduos contaminados, em 2023 não foi necessária a coleta, estando esta prevista para 2024.

Ressalta-se que grande parte dos volumes gerados não segue um padrão anual, podendo apresentar variações de ano para ano de acordo com a frequência das manutenções realizadas.

**Tabela 1 – Resíduos Classe I gerados em 2023.**

Resíduos Classe I						
Período	Contaminados com Óleo (kg)	Lâmpadas Fluorescentes (un.)	Pilhas e Baterias (kg)	Óleo Sujo (L)	Contaminados com Pintura (kg)	Lodo de Fossa Séptica (Litros)
2023	48,9	94	15,7	17,55	190,3	-

Tabela 2 – Resíduos Classe II gerados em 2023.

Resíduos Classe II			
Período	Recicláveis (kg)	Não Recicláveis - Resíduos de Banheiro (kg)	Não Recicláveis - Orgânicos (kg)
2023	171	30,7	46,2

## 2 Programas de Flora e Processos Erosivos

De maneira geral a PCH Salto Natal apresenta alguns pontos com menor cobertura do solo, entretanto há locais em que a recuperação se encontra em bom estado, com vegetação herbáceo-arbustiva em ótimo desenvolvimento e locais onde a regeneração natural é abundante. Os acessos estão bem conservados e o sistema de drenagem é eficiente. Em 2023 foram realizadas as manutenções e limpezas periódicas nos acessos e sistema de drenagem.

## 3 Programas de Monitoramento de Áreas de Preservação

### Permanentes (APP) e Macrófitas

As campanhas de monitoramento têm periodicidade semestral e são realizadas em conjunto. Nos meses de maio e novembro de 2023 foram realizadas as campanhas de monitoramento das macrófitas e APP nas áreas de influência da PCH Salto Natal.

No que diz respeito às APPs, ambas as margens se encontram em ótimo estado de conservação, com vegetação nos mais diversos estágios sucessionais, predominando os estágios médio/avançado.

Por fim, com relação à presença de macrófitas, o reservatório da PCH Salto Natal não possui, em sua totalidade, a presença de vegetação aquática fixa ou flutuante.

O Relatório de Monitoramento de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e Macrófitas está apresentado no **Anexo 1.1**.

## 4 Programa de Educação Ambiental

Durante o ano de 2023, foram realizadas atividades de Educação Ambiental na Escola Municipal Escola Municipal Maria do Carmo Pereira, localizada no município de Campo Mourão/PR.

As listas de presença estão apresentadas no Anexo. Durante as ações foram trabalhados assuntos relacionados ao meio ambiente, com direcionamento para o assunto “De Onde Vem a Energia”.

Como metodologia aplicada, foram utilizados os recursos: vídeo com desenho animado, palestra/conversa, atividade prática, questionário de avaliação e distribuição de Informativos Ambientais.

O Relatório de Atividades de Educação Ambiental está apresentado no **Anexo 1.1**.

### 5.1 Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais

Este item contempla o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais. As campanhas de monitoramento têm periodicidade semestral, sendo as coletas realizadas nos meses de janeiro e setembro de 2023.

As coletas foram realizadas pela empresa Freitag Laboratórios e o relatório é confeccionado pela empresa ABG Engenharia e Meio Ambiente, em que foram analisados os resultados das campanhas de 2023 em conjunto com o histórico do monitoramento.

O Relatório de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais está apresentado no **Anexo 2.1**.

## 5.2 Programa de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes e da Eficiência do Sistema Separador de Água e Óleo

Este item contempla o Programa de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes e da Eficiência do Sistema Separador de Água e Óleo. As campanhas foram realizadas em janeiro e setembro de 2023, onde as coletas são realizadas na fossa séptica da usina e na caixa separadora água e óleo localizado na área externa da usina.

As coletas são realizadas pela empresa Freitag Laboratórios e o relatório é confeccionado pela empresa ABG Engenharia e Meio Ambiente, em que foram analisados os resultados das campanhas de 2023 em conjunto com o histórico do monitoramento.

O Relatório de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes e da Eficiência do Sistema Separador de Água e Óleo está apresentado no **Anexo 2.2**.

## 6 Monitoramento de Fauna e Ictiofauna

Conforme premissas da LO nº 24909, a qual encerra o Programa de Manejo e Pesquisa da Fauna e Ictiofauna na PCH Salto Natal, seguindo assim, enviamos o Relatório Final do Monitoramento de Fauna e Ictiofauna em atendimento a Autorização Ambiental nº 58213.

## 7 Registro Fotográfico do Empreendimento

Em atendimento a condicionante nº.: 07 da LO nº.: 25197, onde cita: *“Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 anos, até o descomissionamento, visando o registro histórico do empreendimento”*. Sendo assim, no **Anexo 4.1**, está sendo apresentado o primeiro registro fotográfico em atendimento a referida Licença de Operação.

## 8 Considerações Finais

A PCH Salto Natal busca continuamente manter a excelência na execução dos programas ambientais da Licença de Operação nº 24909, bem como no cumprimento das políticas e procedimentos ambientais da Companhia. Todos os programas ambientais estão sendo realizados respeitando suas respectivas periodicidades e sazonalidades ao longo do ano, mantendo o controle das questões ambientais na área de influência da PCH.

A PCH Salto Natal tem sua gestão e supervisão ambiental executada pela Equipe de Meio Ambiente da Companhia. A empresa conta com o apoio da consultoria ambiental Cedro Inteligência Ambiental para a execução de campo dos programas ambientais, da ABG Engenharia e Meio Ambiente nas atividades de monitoramento e elaboração de relatórios de fauna e ictiofauna, além da elaboração dos relatórios de qualidade da água, potabilidade, efluentes da fossa e das caixas separadoras água e óleo. Já os serviços de coleta e análise das amostras são realizados pela empresa Freitag Laboratórios.



## 9 Anexos

**ANEXO 1.1** – Relatório Anual do Sistema de Gestão Ambiental e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

**ANEXO 1.1** – Relatório Anual de Monitoramento e Manejo da Flora e de Controle de Processos Erosivos;

**ANEXO 1.1** – Relatório Anual de Monitoramento de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e Macrófitas;

**ANEXO 1.1** – Relatório Anual de Educação Ambiental;

**ANEXO 2.1** – Relatório Anual de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais;

**ANEXO 2.2** – Relatório Anual de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes e da Eficiência do Sistema Separador de Água e Óleo;

**ANEXO 3.1** - Relatório Final de Monitoramento da Fauna Terrestre;

**ANEXO 4.1** – 1º Registro Fotográfico do Empreendimento;

**ANEXO 5.1** – Anotação de Responsabilidade Técnica.

---

**Mário André da Rosa Garcia**  
**Analista de Meio Ambiente**  
Elera Renováveis  
[mario.garcia@elera.com](mailto:mario.garcia@elera.com)

## RELATÓRIO SEMESTRAL DE ACOMPANHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PCH SALTO NATAL

Energética Salto Natal S.A.

**CEDRO**  
INTELIGÊNCIA  
AMBIENTAL

Fevereiro/2024

## SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO CONSULTOR.....	10
1.1	EMPREENDEDOR.....	10
1.2	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO .....	10
2.	EQUIPE TÉCNICA .....	11
3.	APRESENTAÇÃO .....	12
4.	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS .....	18
4.1	OBJETIVOS .....	18
4.2	METODOLOGIA.....	19
4.3	ATIVIDADES REALIZADAS .....	19
4.3.1	CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023 .....	20
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
5.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	33
5.1	OBJETIVOS .....	33
5.2	ATIVIDADES REALIZADAS .....	34
5.2.1	EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	35
5.2.2	COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	36
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROVISOS E FLORA .....	43
6.1	PROCESSOS EROSIVOS .....	43
6.1.1	OBJETIVOS .....	44
6.1.2	ATIVIDADES REALIZADAS .....	44
6.1.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
6.2	FLORA.....	63
6.2.1	OBJETIVO.....	63
6.2.2	METODOLOGIA.....	63

---

6.2.3	ATIVIDADES REALIZADAS .....	63
6.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
7.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS) .....	70
7.1	OBJETIVOS .....	70
7.2	METODOLOGIA.....	71
7.3	MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS.....	71
7.3.1	CLASSIFICAÇÃO .....	72
7.4	MONITORAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES .....	76
7.4.1	ATIVIDADES REALIZADAS .....	77
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
8.	REFERÊNCIAS .....	87
9.	ANEXOS.....	90
9.1	ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART). 90	
9.2	ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADAS EM MAIO DE 2023.....	91
9.2.1	MÊS MAIO DE 2023.....	91
9.2.2	MÊS DE NOVEMBRO DE 2023 .....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Lixeiras seletivas nas áreas do refeitório e escritório. ....	20
Figura 2 - Lixeiras seletivas nas áreas do refeitório e escritório. ....	20
Figura 3 - Contentores seletivos na área de montagem. ....	20
Figura 4 - Lixeiras seletivas na área de montagem. ....	20
Figura 5 – Lixeiras seletivas na galeria mecânica. ....	21
Figura 6 – Lixeiras seletivas situadas na área da galeria mecânica da SE. ....	21
Figura 7 – Lixeira reciclável, comum e de copos plásticos. ....	21
Figura 8 – Lixeira reciclável, comum e de copos plásticos. ....	21
Figura 9 - Lixeira para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados. .....	22
Figura 10 - Lixeiras para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados. .....	22
Figura 11 – Lixeiras para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados. .....	22
Figura 12 – Contentor para disposição de bitucas de cigarro. ....	23
Figura 13 - Contentor para disposição de bitucas de cigarro. ....	23
Figura 14 – Vista externa do depósito de contaminantes. ....	23
Figura 15 – Vista externa do depósito de contaminantes. ....	23
Figura 16 – Vista interna do depósito de contaminantes. ....	24
Figura 17 – Vista interna do depósito de contaminantes. ....	24
Figura 18 – Indicação da capacidade máxima da bacia de contenção do depósito de contaminantes. ....	24
Figura 19 - Aspecto organizacional interno do deposito de contaminantes. ....	24
Figura 20 - Aspecto organizacional interno do deposito de contaminantes. ....	24
Figura 21 - FISPQ's do depósito de contaminantes. ....	24
Figura 22 – Contentor para descarte de resíduos contaminados. ....	25
Figura 23 - Contentor para descarte de resíduos contaminados. ....	25
Figura 24 – UHRV da Galeria Mecânica. ....	25
Figura 25 – UHRV da Galeria Mecânica. ....	25
Figura 26 - UHL dna galeria mecânica. ....	26
Figura 27 - Gerador diesel GMG. ....	26
Figura 28 – Tanque do GMG. ....	26
Figura 29 – Tanque do GMG. ....	26
Figura 30 - Gerador diesel GMG. ....	26
Figura 31 - Banco de baterias. ....	26
Figura 32 – Placa indicativa. ....	27

Figura 33 – Kit de mantas e cordões na galeria mecânica.....	27
Figura 34 – Kit de mantas e cordões absorventes na área interna na sala de baterias. .....	27
Figura 35 – Kit de mantas e cordões absorventes na área interna na sala de baterias. .....	27
Figura 36 – Kit para derramamento de óleo e lava olhos na área de montagem.....	27
Figura 37 – Kit para derramamento de óleo na área de montagem. ....	27
Figura 38 - Kit para derramamento de óleo, na área externa da usina.....	28
Figura 39 - Kit para derramamento de óleo, na área externa da usina.....	28
Figura 40 – Sistema de drenagem em ambos os lados da via. ....	28
Figura 41 – Sistema de drenagem na área externa, talude ao lado do escritório. ....	28
Figura 42 - Sistema de drenagem em ambos os lados da via de acesso.....	29
Figura 43 - Sistema de drenagem devidamente instalado em via de acesso. ....	29
Figura 44 – Fossa séptica.....	29
Figura 45 – Filtro anaeróbico. ....	29
Figura 46 – Sumidouro. ....	30
Figura 47 – Sistema de tratamento de efluentes.....	30
Figura 48 – Sistema separador de água e Óleo.....	30
Figura 49 – Caixa de efluentes e caixa de gordura para tratamento primário de efluentes. .....	30
Figura 50 - Fossa séptica.....	30
Figura 51 - Caixa separadora de água e óleo. ....	30
Figura 52 – Estação de compostagem.....	31
Figura 53 - Estação de compostagem. ....	31
Figura 54 – Depósito de compostagem e horta.....	31
Figura 55 – Educação Ambiental realizada na E.M Maria do Carmo. ....	36
Figura 56 - Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria do Carmo Pereira. ....	36
Figura 57 – Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria do Carmo Pereira. ....	36
Figura 58 - Escola Municipal Maria do Carmo Pereira. ....	36
Figura 59 - Publicação realizada em 22/03/2023 em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis). ....	37
Figura 60 - Publicação realizada em 24/04/2023 em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis). ....	37
Figura 61 - Publicação realizada no Dia Mundial do Meio Ambiente.....	38
Figura 62 - Publicação realizada sobre as ações da Semana do Meio Ambiente. ....	39

Figura 63 - Publicação realizada no Dia da Árvore. ....	40
Figura 64 - Folder contendo informações sobre a conservação da Mata Atlântica.....	42
Figura 65 - Folder contendo informações sobre a conservação da Mata Atlântica.....	42
Figura 66 – Dano evidente a contenção do talude. ....	49
Figura 67 – Dano evidente a contenção do talude. ....	49
Figura 68 – Aspecto do ponto P2.....	50
Figura 69 – Aspecto do ponto P2.....	50
Figura 70 - Aspecto do ponto P3.....	50
Figura 71 - Aspecto do ponto P5.....	51
Figura 72 – Aspecto do ponto P5.....	51
Figura 73 - Aspecto do ponto P6.....	51
Figura 74 – Aspecto do ponto P6.....	51
Figura 75 - Processo erosivo com cicatriz côncavo, as margens do canal de adução. Talude de acesso recomposto. ....	52
Figura 76 – Processo erosivo com cicatriz côncavo, as margens do canal de adução. Talude de acesso recomposto. ....	52
Figura 77 - Aspecto do ponto P8.....	53
Figura 78 – Aspecto do ponto P8.....	53
Figura 79 - Talude com porções de solo exposto.....	53
Figura 80 – Talude com porções de solo exposto.....	53
Figura 81 - Aspecto do ponto P10.....	54
Figura 82 – Aspecto do ponto P10.....	54
Figura 83 - Aspecto do ponto P11.....	54
Figura 84 – Aspecto do ponto P11.....	54
Figura 85 - Aspecto do ponto P12.....	55
Figura 86 – Aspecto do ponto P12.....	55
Figura 87 - Aspecto do ponto P13.....	56
Figura 88 – Aspecto do ponto P13.....	56
Figura 89 - Aspecto do ponto P14.....	56
Figura 90 – Aspecto do ponto P14.....	56
Figura 91 - Aspecto do ponto P15.....	57
Figura 92 – Aspecto do ponto P15.....	57
Figura 93 - Aspecto do ponto P16.....	57
Figura 94 – Aspecto do ponto P16.....	57
Figura 95 - Aspecto do ponto P17.....	58
Figura 96 – Aspecto do ponto P17.....	58
Figura 97 - Aspecto do ponto P18.....	58

Figura 98 – Aspecto do ponto P18.....	58
Figura 99 - Processo erosivo praticamente estabilizado e via de acesso sem intercorrências. ....	59
Figura 100 – Aspecto do ponto P20.....	59
Figura 101 – Aspecto do ponto P20.....	59
Figura 102 - Aspecto do ponto P21.....	60
Figura 103 – Aspecto do ponto P21.....	60
Figura 104 - Aspecto do ponto P22.....	60
Figura 105 – Aspecto do ponto P22.....	60
Figura 106 - Aspecto do ponto P23.....	61
Figura 107 – Aspecto do ponto P23.....	61
Figura 108 - Aspecto do ponto P24.....	62
Figura 109 – Aspecto do ponto P24.....	62
Figura 110 - Aspecto do ponto P25.....	62
Figura 111 – Aspecto do ponto P25.....	62
Figura 112 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações do conduto forçado e casa de força. ....	65
Figura 113 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso, canal de adução e conduto forçado.....	65
Figura 114 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso. ....	66
Figura 115 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso a casa de força. ....	66
Figura 116 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação em vias de acesso do empreendimento. Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.	66
Figura 117 - Vegetação no entorno do Conduto Forçado, bem estabelecida e em bom estado fitossanitário.....	66
Figura 118 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação nas dependências do empreendimento Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023. ..	66
Figura 119 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação nas placas nas vias de acesso do empreendimento.....	66
Figura 120 - Indivíduo de <i>Allophylus edulis</i> , (Chau-chau). ....	67
Figura 121 - Indivíduo de <i>Nectandra megapotamica</i> , (Canela merda). ....	67
Figura 122 - Indivíduo de <i>Peltophorum dubium</i> , (Canafístula). ....	67
Figura 123 - Indivíduo de <i>Solanum mauritianum</i> , (Fumo bravo).....	67
Figura 124 - Indivíduo de <i>Guarea macrophylla</i> , (Catiguá morcego). ....	67
Figura 125 - Indivíduo de <i>Aloysia virgata</i> , (Cambará). ....	67



Figura 126 - Indivíduo de <i>Olyra</i> sp, (Olira). Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.....	68
Figura 127 - Indivíduo de <i>Cestrum</i> sp., (Coreana). ....	68
Figura 128 – <i>Eugenia brevistyla</i> (guamirim).....	68
Figura 129 – <i>Jacaranda puberola</i> (caroba). ....	68
Figura 130 - <i>Allophylus edulis</i> (chau-chau). ....	68
Figura 131 - <i>Hovenia dulcis</i> (uva-do-japão). ....	68
Figura 132 – Regenerante de <i>Daphnopsis fasciculata</i> (embira-branca). ....	69
Figura 133 – Regenerante de <i>Araucaria angustifolia</i> (araucária).....	69
Figura 134 - <i>Ctenanthe muelleri</i> (caeté).....	69
Figura 135 - <i>Mikania</i> sp. (guaco).....	69
Figura 136 - <i>Microgramma squamulosa</i> (cipó-cabeludo). ....	69
Figura 137 - <i>Piper gaudichaudianum</i> (jaborandi). ....	69
Figura 138 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	73
Figura 139 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	73
Figura 140 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	74
Figura 141 – Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	74
Figura 142 - Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	74
Figura 143 - Paliteiro da margem direita sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas. ....	75
Figura 144 - Paliteiro da margem direita sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas. ....	75
Figura 145 - Remanso sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas.....	75
Figura 146 - Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	76
Figura 147 - Vista do barramento do reservatório sem presença de estande de macrófitas. ....	76
Figura 148 - Vista geral da vegetação de APP ao longo do reservatório.....	78
Figura 149 - Vista geral da vegetação de APP ao longo do reservatório.....	78
Figura 150 – Vegetação ao longo da APP. ....	78
Figura 151 – Vegetação ao longo da APP. ....	78
Figura 152 - Vegetação ao longo da APP.....	78
Figura 153 - Vegetação ao longo da APP.....	78
Figura 154 – Demarcação de caminho próximo a APP.....	79
Figura 155 - APP com vegetação em estágio médio para avançado. ....	79

Figura 156 - APP com vegetação em estágio médio para avançado. ....	80
Figura 157 - Vestígios de gado ao longo do caminho na área de APP. ....	80
Figura 158 - Vegetação ao longo da APP cobrindo placa indicativa de área de APP. ....	81
Figura 159 - Estruturas nas margens da PCH sugerindo atividade de pesca. ....	81
Figura 160 - Estruturas nas margens da PCH sugerindo atividade de pesca. ....	81
Figura 161 - APP com vegetação em estágio médio para avançado. ....	82
Figura 162 - APP com vegetação em estágio médio para avançado. ....	82
Figura 163 - APP com vegetação em estágio médio para avançado. ....	82
Figura 164 - Copiúva ( <i>Tapirira guianensis</i> ). ....	83
Figura 165 - <i>Solanum</i> sp. ....	83
Figura 166 - Aroeira ( <i>Schinus terebinthifolia</i> ). ....	83
Figura 167 - Ipê-roxo ( <i>Handroanthus impetiginosus</i> ). ....	83
Figura 168 - Aroeira-brava ( <i>Lithraea molleoides</i> ). ....	83
Figura 169 - Tucaneira ( <i>Citharexylum myrianthum</i> ). ....	83
Figura 170 - Tanheiro ( <i>Alchornea triplinervia</i> ). ....	84
Figura 171 - Pau-jacaré ( <i>Piptadenia gonoacantha</i> ). ....	84
Figura 172 - Pitanga ( <i>Eugenia uniflora</i> ). ....	84
Figura 173 - Tatajuba ( <i>Maclura tinctoria</i> ). ....	84
Figura 174 – Camboatá branco ( <i>Matayba</i> sp.). ....	84
Figura 175 – Espinheira ( <i>Maytenus aquifolia</i> ). ....	84
Figura 176 - Jerivá ( <i>Syagrus romanzoffiana</i> ). ....	85
Figura 177 - Pinheiro brasileiro ( <i>Araucaria angustifolia</i> ). ....	85
Figura 178 - Pau-jacaré ( <i>Piptadenia gonoacantha</i> ). ....	85
Figura 179 – Capixim ( <i>Mollinedia</i> sp.). ....	85

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Equipe Técnica da Cedro Inteligência Ambiental. ....	11
Tabela 2 - Condicionantes orientativas e específicas da Licença de Operação - nº 24909/2023 e seu status de andamento. ....	13
Tabela 3 – Cronograma de execução dos programas de monitoramento. ....	17
Tabela 4 – Classificação dos resíduos.....	18
Tabela 5 – Padrão de cores conforme CONAMA 275/2001 .....	19
Tabela 6 – Registro de conformidades e inconformidades.....	32
Tabela 7 - Atividades de Comunicação Social realizada em mídia social (Instagram): datas das publicações, temas e objetivos. ....	36
Tabela 8 - Tipologia de processos erosivos. ....	43
Tabela 9 - Pontos de monitoramento de processos erosivos na PCH Salto Natal. ....	46
Tabela 10 - Indivíduos observados nas áreas de monitoramento da PCH Salto Natal. ....	64

**1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO CONSULTOR**

**1.1 EMPREENDEDOR**

ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A.

CNPJ: 07.587.636/0002-01

Empreendimento: PCH Salto Natal

Endereço: Rodovia BR 487, km 197, Parque Industrial II – Saída para Guarapuava.

CEP: 87.301-450

Cidade/Estado: Campo Mourão/PR

**1.2 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO**

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

CNPJ: 05.556.254/0001-04

I.E.: Isento

I.M.: 9814

Cadastro Técnico Federal: 0091203/2016

Endereço: Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336

CEP: 89.120-000

Cidade/Estado: Timbó/SC

Telefone: (047) 3394-3570

E-mail: cedroambiental@cedroambiental.com.br

## 2. EQUIPE TÉCNICA

Este documento foi elaborado pela CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL e contou com a participação dos seguintes profissionais:

Tabela 1 - Equipe Técnica da Cedro Inteligência Ambiental.

Nome	Função	Formação	CTF	Registro Profissional
Marcelo Silveira Netto	Diretor	Eng. Florestal	338224	CREA/SC 637317
Regina Mueller Gonçalves	Diretora de Meio Ambiente	Bióloga	6918259	CRBio 101474/09
Mariluci Pereira	Gerente de Meio Ambiente	Bióloga	7826413	CRBio 118693/09
Simone de Andrade	Coordenadora Técnica	Bióloga	7161951	CRBio 69765/09
Leonardo Albuquerque da Rosa	Analista de Geoprocessamento	Eng. Ambiental Sanitarista	8134649	CREA/SC1912682
Joice Adriana Rezini	Assistente de Meio Ambiente	Engenheira Florestal	8106406	CREA/SC 187864-1

### 3. APRESENTAÇÃO

O presente relatório foi elaborado com referência as campanhas realizadas em maio e novembro de 2023, de forma a apresentar as ações executadas para o cumprimento da implementação dos Programas Ambientais executados na PCH Salto Natal localizada no município de Campo Mourão – PR.

Ao longo da operação do empreendimento sob concessão da ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A., são executados os Programas Ambientais listados a seguir:

- Programa Supervisão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Flora;
- Programa de Monitoramento de Macrófitas e Área de Preservação Permanente;

Tabela 2 - Condicionantes orientativas e específicas da Licença de Operação - nº 24909/2023 e seu status de andamento.

CONDICIONANTE	ANDAMENTO	STATUS
1. A empresa deverá apresentar no prazo de 120 (cento e vinte) dias, a esse IAT, memorial descritivo atualizado das suas instalações, contemplando as áreas de APP, reservatório, preferencialmente no formato KMZ ou SHP.	Condicionante atendida através da Carta ELERA 975/2023 - Protocolo 21.439.312-3; Recebido através do eProtocolo do IAT no dia 02/01/2024 a solicitação de complementação do memorial descritivo do empreendimento; Resposta a solicitação de complementação realizada no dia 17/01/2024, portando, dentro do prazo legal, através da Carta ELERA 35/2024.	Atendido
2. Dar continuidade nos projetos de educação ambiental em parceria com IAT/Parque Estadual Lago Azul.	Em atendimento durante a operação	Em atendimento
3. Apresentar anualmente neste IAT relatórios conclusivos, acompanhados das respectivas Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, dos seguintes programas:	Em atendimento durante a operação	Em atendimento
I. Monitoramento do Sistema de Gestão Ambiental;		
II. Monitoramento da Flora e dos Processos Erosivos, efetuando o devido acompanhamento do desenvolvimento das áreas recuperadas e seu devido registro fotográfico;		
III. Monitoramento das Áreas de Preservação Permanentes;		
IV. Monitoramento Limnológico (macrófitas) e da Qualidade das Águas Superficiais;		
V. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e efluentes líquidos (PGRS-E);		
VI. Programa de prevenção a incêndios florestais, com a manutenção permanente de aceiros e disponibilidade de equipamentos no local.		
4. Destinar corretamente os resíduos sólidos/líquidos do empreendimento de acordo com o plano de gerenciamento, devendo solicitar a declaração de recebimento das empresas responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e destinação final, como também, efetuar o armazenamento correto no prédio, conforme as normas ambientais e projeto proposto, de acordo com a Lei Estadual nº 12493/99 e sua regulamentação e das normal da ABNT/NBR, e pela Lei Federal nº 12305, de 08/08/2010 - Política Nacional Dos Resíduos Sólidos.	Em atendimento durante a operação	Em atendimento

	CONDICIONANTE	ANDAMENTO	STATUS
5.	O esgotamento sanitário deverá atender as Diretrizes da ABNT/NBR nº 7.229, com instalação da fossa séptica e sumidouro e normas da vigilância sanitária do município.	Atendido	Atendido
6.	A empresa licenciada tem a responsabilidade na conservação, monitoramento e fiscalização na faixa de segurança e de preservação permanente do reservatório hidroelétrico, para impedir ocupações irregulares e invasões	Ciente	Ciente/Informativo
7.	Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 (cinco) anos até seu descomissionamento, visando o registro histórico do empreendimento.	Em atendimento durante a operação	Em atendimento
8.	O empreendedor deverá criar e manter atualizada a página na internet da PCH Salto Natal, a qual deverá conter informações, tais como, estudos, relatórios, licença ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.	Em atendimento: <a href="https://www.elera.com/transparencia/">https://www.elera.com/transparencia/</a>	Em atendimento
9.	Deverá ser garantido, no trecho de vazão reduzida, a vazão mínima de 1,00 m³/s.	Ciente	Ciente/Informativo
10.	Atender o disposto nos Artigos nº 47º e 48º da Lei Federal nº 9985 de 2000, visando a manutenção do Parque Estadual Lago Azul.	Ciente	Ciente/Informativo
11.	Apresentar, neste órgão, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA segundo diretrizes do Anexo I da Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 023/2019 em um prazo de 180 dias	Envio da documentação pertinente através da Carta ELERA 833/2023, Processo 21.148.490-0.	Atendido
12.	As ampliações ou alterações no empreendimento ora licenciado de conformidade com o estabelecido pela Resolução CEMA nº 107, de 09/09/20, ensejarão novos licenciamentos, prévio, de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada.	Ciente	Ciente/Informativo
13.	A presente Licença Ambiental de Operação poderá ser suspensa ou cancelada, se constatada a violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, conforme disposto no artigo 19 da Resolução CONAMA nº 237/97	Ciente	Ciente/Informativo
14.	Em caso de descumprimento das normas ambientais e não atendimento proposto no plano de controle ambiental, e que venha causar danos ambientais e/ou causa transtorno aos moradores do entorno, sujeitará aos representantes da empresa e ao responsável	Ciente	Ciente/Informativo



CONDICIONANTE		ANDAMENTO	STATUS
	técnico as penalidades previstas na Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98 e sua regulamentação, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.514/08		
15.	O IAT, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar licença/autorização ambiental expedida, quando ocorrer:		
I.	Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;	Ciente	Ciente/Informativo
II.	Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença ou da autorização;		
III.	Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.		
16.	A concessão desta Licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme disposto no Artigo 7º parágrafo 2º do Decreto Estadual nº 857/79.	Ciente	Ciente/Informativo
17.	Esta Renovação de Licença de operação foi emitida para PCH com a potência de 15,12 MW.	Ciente	Ciente/Informativo
18.	O empreendedor deverá pronunciar-se sobre o aceite das condicionantes acima relacionadas, em prazo de até 30 (trinta) dias do recebimento da presente licença.	Envio da documentação pertinente através da Carta ELERA 833/2023, Processo 21.148.490-0.	Atendido

No decorrer do relatório são expostos os dados obtidos acerca dos programas de monitoramento executados nos meses de maio e novembro de 2023, conforme cronograma apresentado na Tabela 3. Em seguida, estão descritas as atividades e resultados obtidos em cada programa mencionado acima.

Tabela 3 – Cronograma de execução dos programas de monitoramento.

Gestão ambiental e implantação dos programas ambientais	2022			2023											
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Programa de Supervisão Ambiental e Gerenciamento de Resíduos</b>															
Acompanhamento dos programas ambientais para a Contratante															
<b>Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social</b>															
Execução da campanha de comunicação social e educação ambiental em escolas															
<b>Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Flora</b>															
Execução de campanhas de monitoramentos em campo															
<b>Programa de Monitoramento de Macrófitas e APPS</b>															
Execução de campanhas de monitoramentos em campo															
Atividade realizada															

#### 4. PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

As vistorias de SGA têm como objetivo o levantamento e verificação de documentação pertinente à área de meio ambiente da empresa e busca evidenciar algumas não conformidades para que sejam feitas adequações a fim de atendimento de condicionantes ambientais e das políticas corporativas.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos tem como objetivo assegurar, de forma integrada, o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos na operação da PCH Salto Natal.

Ainda que, os resíduos gerados em decorrência das atividades de operação e manutenção da PCH Salto Natal não sejam considerados de grande quantidade, existem resíduos que, em função de sua classificação, exigem cuidados e procedimentos específicos de segurança e controle, sendo necessário a gestão deles de acordo com a legislação vigente.

Os resíduos mais comuns produzidos na operação da PCH são os de Classe I e Classe II, sendo a descrição dos mesmos apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Classificação dos resíduos.

Resíduo	Classificação
Classe I	Perigosos: São aqueles que apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II	Não Perigosos: São todos os demais resíduos que não se enquadram na definição dos resíduos de Classe I, ou seja, dos resíduos perigosos.

##### 4.1 OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento de Resíduos Sólidos possui o objetivo de atingir taxa zero de inconformidades ambientais cuja causas estejam relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos. O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivo identificar e mitigar possíveis impactos ambientais.

Os objetivos específicos deste relatório são:

- ❖ Acompanhar, monitorar e orientar quanto a geração, acondicionamento e destinação adequada dos resíduos;
- ❖ Acompanhar, monitorar e orientar quanto aos impactos ambientais.
- ❖ Aplicar ações corretivas quando necessário;

- ❖ Apresentar os comprovantes de destinação adequado dos resíduos gerados no período de operação, se gerados e destinados ao tratamento.

## 4.2 METODOLOGIA

O gerenciamento de resíduos é regido corporativamente e sua sistemática é estabelecida em procedimento denominado PS 006 Gerenciamento de Resíduos.

O acompanhamento foi feito através de inspeções de campo, onde foi desenvolvido um trabalho de monitoramento visual dos locais de interesse.

Na Tabela 5 é apresentada a classificação das lixeiras de descarte de resíduos sólidos de acordo com a CONAMA 275/2001 (Tabela 5)

Tabela 5 – Padrão de cores conforme CONAMA 275/2001.

VERMELHO	Plástico
AZUL	Papel/ Papelão
AMARELO	Metal
VERDE	Vidro
MARROM	Resíduos Orgânicos

## 4.3 ATIVIDADES REALIZADAS

Semestralmente são analisados os seguintes itens:

- Condições das lixeiras seletivas e comuns;
- Condições do local de armazenamento de produtos contaminantes;
- Condições das bacias de contenção dos equipamentos;
- Condições das valas de escoamento de água pluvial;
- Organização do empreendimento em geral;
- Condições do sistema de fossa, filtro e sumidouro.

Os registros das conformidades e inconformidades é realizado por meio de fotografias, sendo nos itens a seguir apresentado as condições do empreendimento de acordo com a campanha de monitoramento realizada.

### 4.3.1 CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023

#### 4.3.1.1 LIXEIRAS

Ao longo dos monitoramentos semestrais realizados no decorrer de 2023, notou-se melhoras frequentes em relação a quantidade de lixeiras seletivas no interior e exterior do empreendimento. As lixeiras dispostas na área externa da subestação permanecem apresentando condições adequadas, com devida identificação e alocadas em local coberto.



**Figura 1 - Lixeiras seletivas nas áreas do refeitório e escritório.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 2 - Lixeiras seletivas nas áreas do refeitório e escritório.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

Na área interna as lixeiras seletivas também se encontravam em boas condições, apresentando a disposição correta dos resíduos.



**Figura 3 - Contentores seletivos na área de montagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 4 - Lixeiras seletivas na área de montagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 5 – Lixeiras seletivas na galeria mecânica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 6 – Lixeiras seletivas situadas na área da galeria mecânica da SE.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

No decorrer do interior da casa de força também foram verificados contentores de lixo comum, na cozinha e banheiros e lixeiras para acondicionamento de toalhas e materiais contaminados. Ambos se encontraram adequados e bem localizados. O local também dispõe de lixeiras específicas para descarte de copos plásticos.



**Figura 7 – Lixeira reciclável, comum e de copos plásticos.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 8 – Lixeira reciclável, comum e de copos plásticos.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 9 - Lixeira para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 10 - Lixeiras para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 11 - Lixeiras para acondicionamento de toalhas e outros materiais contaminados.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

Ainda, na área externa é disponibilizado um contentor específico para disposição de bitucas de cigarro. O local encontra-se devidamente identificado e deve ser utilizado como específico para realização desta atividade, uma vez que reduz riscos na questão da inflamabilidade.





**Figura 12 – Contendor para disposição de bitucas de cigarro.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 13 - Contendor para disposição de bitucas de cigarro.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### 4.3.1.2 RESÍDUOS PERIGOSOS

O depósito de contaminados permanece em condições adequadas com bacia de contenção e sem indícios de vazamentos no piso impermeabilizado. A usina possui depósito de contaminantes adequado, com bacia de contenção e piso impermeável. A área conta com placas de sinalização, orientação e advertência, prateleiras organizadas, FISPQ's e os cilindros de gases possuem correntes para evitar o seu tombamento.



**Figura 14 – Vista externa do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 15 – Vista externa do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 16 – Vista interna do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 17 – Vista interna do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 18 – Indicação da capacidade máxima da bacia de contenção do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 19 - Aspecto organizacional interno do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 20 - Aspecto organizacional interno do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 21 - FISPQ's do depósito de contaminantes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

Além do local específico para armazenamento de produtos contaminantes, foram verificadas as condições dos contentores de resíduos

contaminados no interior e exterior da subestação, sendo constatados que todos permaneciam em condições adequadas.



**Figura 22 – Contentor para descarte de resíduos contaminados.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 23 - Contentor para descarte de resíduos contaminados.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.

#### 4.3.1.3 BACIAS DE CONTENÇÃO

Todos os equipamentos dotados de bacia de contenção contêm placa de identificação e indicador da capacidade máxima. As bacias de contenção estão funcionando de forma eficiente.



**Figura 24 – UHRV da Galeria Mecânica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 25 – UHRV da Galeria Mecânica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 26 - UHL dna galeria mecânica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 27 - Gerador diesel GMG.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 28 - Tanque do GMG.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 29 - Tanque do GMG.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 30 - Gerador diesel GMG.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 31 - Banco de baterias.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

#### 4.3.1.4 MANTAS E CORDÕES ABSORVENTES

Os kits de mantas e cordões absorventes, estavam completos e dispostos em locais estratégicos, tanto na área interna, quanto na área externa.



**Figura 32 – Placa indicativa.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 33 – Kit de mantas e cordões na galeria mecânica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 34 – Kit de mantas e cordões absorventes na área interna na sala de baterias.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 35 – Kit de mantas e cordões absorventes na área interna na sala de baterias.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 36 – Kit para derramamento de óleo e lava olhos na área de montagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 37 – Kit para derramamento de óleo na área de montagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 38 - Kit para derramamento de óleo, na área externa da usina.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 39 - Kit para derramamento de óleo, na área externa da usina.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

#### 4.3.1.5 SISTEMA DE DRENAGEM

Os acessos internos da usina estão equipados com sistema de drenagem das águas pluviais, com o objetivo de evitar o desenvolvimento de processos erosivos.



**Figura 40 - Sistema de drenagem em ambos os lados da via.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 41 - Sistema de drenagem na área externa, talude ao lado do escritório.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 42 - Sistema de drenagem em ambos os lados da via de acesso.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 43 - Sistema de drenagem devidamente instalado em via de acesso.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

#### 4.3.1.6 TRATAMENTO PRIMÁRIO DE EFLUENTES

O Sistema de Tratamento de Efluentes (STE) e o Sistema Separador de Água e Óleo implantado (SSAO) na PCH Salto Natal são monitorados semestralmente e os resultados são apresentados em relatório específico.



**Figura 44 – Fossa séptica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 45 – Filtro anaeróbico.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 46 – Sumidouro.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 47 – Sistema de tratamento de efluentes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 48 – Sistema separador de água e Óleo.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai, 2023.



**Figura 49 – Caixa de efluentes e caixa de gordura para tratamento primário de efluentes.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 50 - Fossa séptica.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 51 - Caixa separadora de água e óleo.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



#### 4.3.1.7 DEPÓSITO DE COMPOSTAGEM

Os resíduos orgânicos gerados na casa de força e alojamentos permanecem sendo destinados adequadamente a estação de compostagem.



**Figura 52 – Estação de compostagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 53 - Estação de compostagem.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 54 – Depósito de compostagem e horta**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do aporte de dados apresentados ressaltamos que o Sistema de Gestão Ambiental e a Gestão de Resíduos Sólidos da PCH Salto Natal serão

realizados periodicamente, de forma contínua, atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 de agosto de 2010 e promovendo a avaliação e controle de impactos ambientais conforme a Licença de Operação nº 24909 emitida pelo IAT.

Conforme pode ser observado na tabela apresentada abaixo, foi registrada apenas uma inconformidade durante as três campanhas de monitoramento realizadas, demonstrando que o gerenciamento dos resíduos na PCH Salto Natal está ocorrendo corretamente.

Tabela 6 – Registro de conformidades e inconformidades.

Item	Parâmetros analisados	Maio de 2023		Novembro de 2023	
		Condições adequadas			
		Sim	Não	Sim	Não
Lixeiras Seletivas e Comuns	Há lixeiras seletivas instaladas?	X		X	
	Há lixeiras comuns instaladas?	X		X	
	O acondicionamento é feito de maneira correta?	X		X	
	As lixeiras possuem identificação?	X		X	
	As lixeiras possuem tampa?	X		X	
Armazenamento de Produtos Contaminantes	Os produtos estão armazenados em piso impermeabilizado?	X		X	
	O local possui bacia de contenção?	X		X	
	O local possui kit de emergência?	X		X	
	O local possui contentores de resíduos contaminados?	X		X	
Bacias de contenção	Há vazamentos de óleo?		X		X
	Há indicação da capacidade máxima da bacia?	X		X	
	Há kits de emergência disponível?	X		X	
Valas de escoamento de água pluvial	Encontram-se obstruídas por folhas e areia?	X		X	
	Possui danificações em suas estruturas?		X	X	
Organização do empreendimento em geral	A subestação permanece limpa e organizada?	X		X	
	Há resíduos e outros materiais dispostos pelo pátio?		X		X
Sistema de fossa, filtro e sumidouro	Está em condições adequadas?	X		X	
	Apresenta odor?		X		X
TOTAL DE CONFORMIDADES		17		15	
TOTAL DE INCONFORMIDADES		1		3	

Assim sendo, diante das ações adotadas, busca-se melhoria constante dos processos de descarte, destinação final dos resíduos e gestão ambiental da PCH. Ressalta-se a importância de conscientizar periodicamente funcionários e população em geral que utilizam recintos internos e estruturas externas do local, para correto manejo dos resíduos e utilização de EPIs, prevenindo potenciais acidentes com materiais cortantes ou potencialmente tóxicos.

## 5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Um dos principais objetivos do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social é a conscientização social, tendo em vista que a realização de obras de PCHs causam significativas alterações ao ambiente onde estão inseridas, incluindo as comunidades do seu entorno que são diretamente afetadas pelo empreendimento.

O uso exagerado e falsa percepção que há sobre o meio ambiente e os recursos naturais, vêm acarretando uma crise socioambiental. Visto que a demanda por soluções para este problema é grande, se vê uma necessidade de transformar a forma de pensar e agir da sociedade que estamos inseridos. Uma forma de promover esta mudança, integrando valores socioambientais de forma harmoniosa é através da Educação Ambiental. No Brasil a Lei nº 9.795 de 1999 institui a Política de Educação Ambiental, de modo a inserir a temática ambiental nos diferentes níveis de ensino.

Desta maneira, este programa busca sensibilizar e manter um canal de comunicação e informação entre o empreendedor e o público-alvo – trabalhadores, comunidades, instituições de ensino e órgãos afins das áreas de influência da PCH – para a preservação da biodiversidade, da proteção dos rios diante dos usos adequados das águas, dos recursos pesqueiros, da vida silvestre, dos solos, da valorização do ambiente a criação de novas oportunidades de desenvolvimento.

### 5.1 OBJETIVOS

O objetivo deste programa é estabelecer vínculos entre o empreendedor e a população. Desenvolver atitudes voltadas para a valorização e conservação dos recursos naturais, bem como para melhoria das condições de vida local,

incentivando a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos naturais.

Visando a conservação, compreensão e o auxílio sociedade envolvida, diante de informações educativas e uma consciência crítica quanto ao desenvolvimento da região e aos problemas ambientais que nela ocorram.

Objetivos Específicos:

- ❖ Conscientizar a comunidade sobre sua incumbência na conservação, manutenção e qualidade do ambiente onde vivem.
- ❖ Valorar os recursos naturais regionais, a importância da conservação da fauna e flora.
- ❖ Expor os impactos negativos da caça e do comércio ilegal de animais para a região.
- ❖ Inserir a questão da educação ambiental nas escolas dos municípios
- ❖ Realizar oficinas e palestras educativas com professores, lideranças municipais, comunitárias, trabalhadores e produtores rurais.
- ❖ Produção de cartilhas educativas.

## 5.2 ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o ano de 2023, foram realizadas atividades de Educação Ambiental na Escola Municipal Bento Mossurunga, localizada no município de Campo Mourão/PR.

As atividades foram desenvolvidas nos turnos da manhã com 17 alunos do 5º ano e no turno da tarde com 17 alunos do 4º ano.

Como metodologia aplicada, foram utilizados os recursos: vídeo com desenho animado, palestra/conversa, atividade prática, questionário de avaliação e distribuição de Informativos Ambientais.

Para o primeiro e segundo semestres de 2023, além das atividades presenciais na escola, também foram realizadas as seguintes atividades de comunicação social e educação ambiental:

- Quatro (4) Publicações em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis);

- Uma (1) campanha de comunicação - transmissão de spot em rádio;
- Uma (1) campanha de comunicação – entrega de folder;
- Uma (1) campanha de educação ambiental – Palestra e entrega de cartilha educativa;
- Seis (6) palestras de educação ambiental com público interno (funcionários da PCH Salto Natal).

### **5.2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

As atividades de maio de educação ambiental ocorreram no dia 23 de maio de 2023, na Escola Municipal Maria do Carmo, localizada no município de Campo Mourão e foram realizadas com os alunos do 5º ano (10 a 11 anos), do turno vespertino.

O tema abordado durante a realização da palestra foi “Geração de Energia”, sendo ministrado por um engenheiro florestal via mecanismo power-point, sendo ao final da apresentação também distribuído um material didático retratando sobre resíduos sólidos.

A lista de presença dos alunos participantes encontra-se disponível no Anexo VI, item 9.2.

As atividades de Educação Ambiental em novembro de 2023 foram realizadas na Escola Municipal Maria do Carmo, localizada no município de Campo Mourão/PR com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. Apresentado pela técnica da Cedro Inteligência Ambiental, o material elaborado tratou sobre o tema intitulado “De onde vem a energia” com apresentação através do mecanismo power point. Ao final da apresentação, foi realizada uma conversa para elucidar as possíveis dúvidas quanto à temática.



**Figura 55 – Educação Ambiental realizada na E.M Maria do Carmo.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 56 - Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria do Carmo Pereira.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/23.



**Figura 57 – Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria do Carmo Pereira.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/23.



**Figura 58 - Escola Municipal Maria do Carmo Pereira.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

## 5.2.2 COMUNICAÇÃO SOCIAL

### Publicações em mídia social (Instagram)

Quatro publicações em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis) foram realizadas em 2023 e a Tabela 7 indica um resumo das atividades conduzidas. As publicações possuem como objetivo informar a comunidade do entorno do empreendimento e o público interno (funcionários da usina) sobre temas de meio ambiente e segurança pública.

Tabela 7 - Atividades de Comunicação Social realizada em mídia social (Instagram): datas das publicações, temas e objetivos.

Data	Tema	Objetivo
22/03/2023	Dia Mundial da Água	Informar sobre a importância da água com destaque por ser uma das principais fontes de produção de energia.

Data	Tema	Objetivo
24/04/2023	Doação de Equipamentos	Divulgar doação de câmera trap para ONG para monitoramento de fauna.
05/06/2023	Dia Mundial do Meio Ambiente	Informar sobre a importância do Dia Mundial do Meio Ambiente
15/06/2023	Dia Mundial do Meio Ambiente	Informar sobre as ações realizadas na Semana do Meio Ambiente
21/09/2023	Dia da Árvore	Informar sobre a importância da árvore e o poder da natureza em fornecer energia limpa e renovável para um mundo mais sustentável.

No dia 22/03/2023 foi realizada a primeira campanha de comunicação em mídia social sobre o tema Dia Mundial da Água (Figura 59). Essa publicação informou sobre a importância da água com destaque por ser uma das principais fontes de produção de energia.

No dia 24/04/2023 foi realizada a segunda campanha de comunicação no Instagram sobre o tema Doação de Equipamentos (Figura 60). Essa publicação informou o compromisso da Elera com o desenvolvimento do monitoramento de fauna, realizando a doação de câmeras trap que possibilitaram registros fotográficos e vídeos dos animais em seu ambiente natural, contribuindo para valorização da preservação do Bioma Mata Atlântica.



**Figura 59 - Publicação realizada em 22/03/2023 em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis).**



**Figura 60 - Publicação realizada em 24/04/2023 em mídia social (página do Instagram da ELERA Renováveis).**

Mais duas publicações foram realizadas no primeiro semestre e sobre o tema Dia Mundial do Meio Ambiente (Figura 61 e Figura 62).



Figura 61 - Publicação realizada no Dia Mundial do Meio Ambiente.





elerarenovaveis A Semana de Meio Ambiente foi um sucesso aqui na Elera! A nossa programação foi repleta de conhecimento e conscientização sobre a preservação dos recursos naturais, destacando nosso papel como empresa e indivíduo.

♻️ Em Seridó, realizamos várias atividades educativas, com palestras, distribuição de adesivos de conscientização contra a poluição plástica, dinâmicas, premiações, construção do mural com as atitudes sustentáveis que esperamos para o nosso empreendimento.

📌 Nos dias 06 e 07 de junho, nossos times de Meio Ambiente e Operação do Complexo Eólico FAISA (Trairi/CE) e Complexo Solar Alex (Limoeiro do Norte/CE), realizaram Logística Reversa de mais de 10.000 sucatas de baterias em parceria com as empresas SecPower e Baterias Moura.

📍 No Complexo Alto Sertão I, representando o Time de Meio Ambiente Elera, participamos da conferência de lançamento do Programa Municipal de Educação Ambiental da Prefeitura de Igaporã/BA.

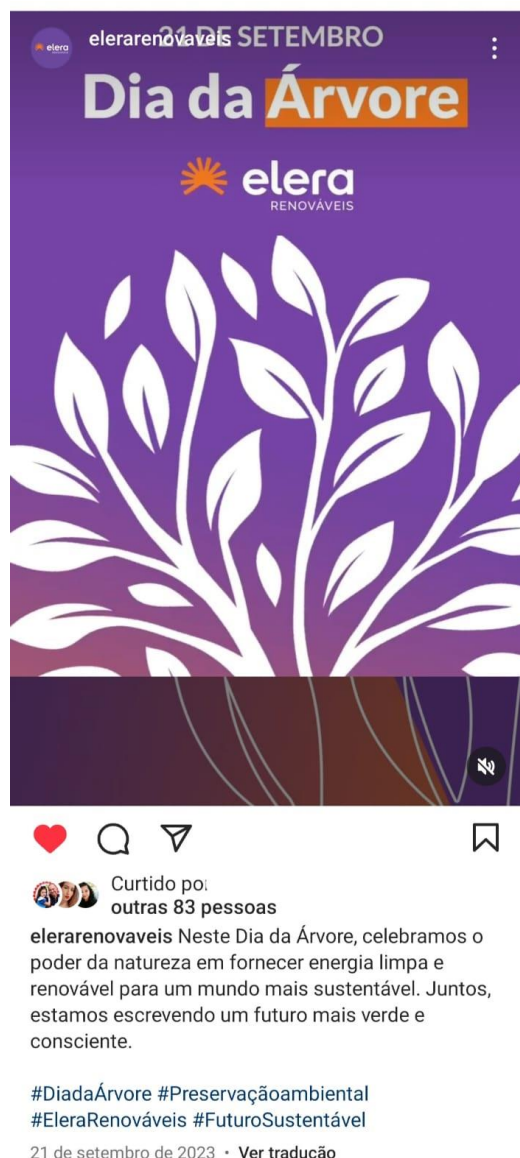
No nosso escritório corporativo, levamos conhecimento sobre o consumo consciente da água e gestão de resíduos para todos os colaboradores.

👉 Renovamos o compromisso de realizar ainda muito mais!

Ver 1 comentário

#### Figura 62 - Publicação realizada sobre as ações da Semana do Meio Ambiente.

No segundo semestre foi realizada uma publicação sobre o Dia da Árvore, trazendo a importância da árvore e o poder da natureza em fornecer energia limpa e renovável para um mundo mais sustentável (Figura 63).



**Figura 63 - Publicação realizada no Dia da Árvore.**

### **Comunicação em rádio**

A campanha do primeiro semestre de 2023 de Comunicação Social e Educação Ambiental em rádio utilizou esse instrumento tecnológico de comunicação para desenvolver atividades educativas, fornecendo informações ambientais e de segurança pública. Durante o período de 16/06/2023 a 22/06/2023 a Rádio Terra FM (Campo Mourão) vinculou o seguinte conteúdo:

*"Minuto Ambiental: A Elera Renováveis, responsável pela Usina PCH Salto Natal, destaca a relevância da água como elemento fundamental para a vida, conforme diretrizes da ONU. Por isso, reforçamos a importância de preservar as nascentes, e as matas ciliares que margeiam os rios, a fim de*

*manter e melhorar a qualidade da água das nascentes e dos cursos d'água. Isso resulta em condições de saúde melhores para a população.*

*Se tiver dúvidas sobre o tema ou quiser receber mais informações sobre o empreendimento, ligue para 0800 881-4044.*

*Repetindo: 0800 881-4044.*

*Elera - energia para renovar o futuro."*

A campanha do segundo semestre de 2023 ocorreu na primeira quinzena de outubro de 2023 na Rádio Terra FM (Campo Mourão) vinculou o seguinte conteúdo:

*“A Elera Renováveis, responsável pela USINA PCH Salto Natal, destaca que nesse período há um maior risco de ocorrência de queimadas e incêndios florestais, que podem causar danos na preservação da vegetação, da nossa vida e dos animais.*

*Além disso, as queimadas podem promover interrupção de energia elétrica e acidentes nas estradas, causados pela fumaça.*

*Por isso, adote algumas medidas de prevenção: não solte balões, não queime lixo e pastagens (coivara) e, não jogue pontas de cigarros nas rodovias.*

*Se tiver dúvidas ligue para 0800 881- 4044.*

*Repetindo: 0800 881- 4044.*

*Elera - energia para renovar o futuro.”*

### **Comunicação – folder**

Folders contendo informações sobre a conservação da Mata Atlântica (Figura 4) foram entregues na Escola Municipal Bento Mossurunga, em Campo Mourão, bem como na comunidade lindeira a PCH Salto Natal. Esta ação teve como objetivo informar a comunidade sobre a importância da conservação florestal, o que é a Mata Atlântica e a mata ciliar.

### Por que preservar a Mata Atlântica e a Mata Ciliar?

A Mata Atlântica e a Mata Ciliar são de grande importância para o meio ambiente, pois servem de abrigo para a fauna, garantem a fertilidade do solo evitando seu desgaste com erosões e diminuem o assoreamento dos rios e lagos, além de serem fundamentais para regulação do ciclo hidrológico.

Atualmente, mais de 112 milhões de pessoas se beneficiam da água que nasce na Mata Atlântica e forma os rios que abastecem as cidades e metrópoles brasileiras. Portanto, ao proteger a mata, estamos protegendo as bacias hidrográficas, com seus rios e nascentes e também a população que necessita desta água para suas atividades básicas cotidianas.

Também há de considerar todo potencial, muito dele ainda desconhecido, que a flora da Mata Atlântica possui tanto para indústria farmacêutica, quanto para indústria alimentícia. Além de tudo isso, a conservação das florestas contribui para a regulação do clima, influenciando na umidade e na temperatura; auxilia na redução de gás carbônico e consequente diminuição do efeito estufa e também na liberação de oxigênio na atmosfera, exercendo um importante papel no equilíbrio do clima e na purificação do ar.

Fonte: "Mata Atlântica, uma rede pela floresta"



## Energética Rio Pedrinho S.A.

### Energética Salto Natal S.A.

☎ **Linha de atendimento à comunidade (LAC): 0800-8814044**  
Atendimento gratuito e seguro em todos os estados e municípios, em todo o Brasil.

[www.elera.com](http://www.elera.com)



**CADA UM PODE FAZER SUA PARTE!**

## CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E DA MATA CILIAR

Figura 64 - Folder contendo informações sobre a conservação da Mata Atlântica.

### O QUE É A MATA ATLÂNTICA?

A Mata Atlântica é uma estreita faixa de floresta encontrada em 17 Estados brasileiros (Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo) e também em parte do território do Paraguai e da Argentina. Hoje, devido à grande exploração do homem, encontra-se altamente fragmentada.



Podemos observar os impactos sobre esta floresta ao olharmos para os topos de morros, onde encontramos pequenos pedaços de mata envolvidos por grandes áreas de pastagem plantadas pelo homem para criação de gado.

### O QUE É A MATA CILIAR?

A Mata Ciliar, ou vegetação ribeirinha, é aquela área de mata encontrada nas margens de rios e lagos. O nome refere-se ao fato de que ela atua como um tipo de "cílio" que protege os cursos de água. Ela é importante para o meio ambiente, pois:

- Suas raízes sustentam o solo das margens dos rios e lagos, evitando assoreamentos e erosões;
- Filtra a água das chuvas que caem no solo, diminuindo a quantidade de água com terra e sujeira que escorre para dentro dos rios e lagos, evitando que fiquem cada vez mais rasos e mantendo a boa qualidade da água;
- Através de suas copas, bloqueiam e absorvem parte dos raios do sol, contribuindo para manter a temperatura da água ideal para os peixes e demais organismos que vivem na água;
- Atua como corredor ecológico, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna, garantindo a biodiversidade da região.



### FAUNA E FLORA DA MATA ATLÂNTICA

Mesmo muito reduzida, a Mata Atlântica é considerada um dos biomas mais ricos em termos de diversidade biológica do planeta, já que ainda abriga mais de 20 mil espécies de plantas, cerca de 270 espécies de mamíferos, 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis e 350 espécies de peixes.

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/mata-atlantica/>



Figura 65 - Folder contendo informações sobre a conservação da Mata Atlântica.

### 5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as três campanhas de monitoramento realizadas entende-se que atenderam ao proposto de levar informações sobre meio ambiente e segurança pública às comunidades diretamente ligadas à PCH Salto Natal.

Tanto na palestra presencial, como na entrega das cartilhas na escola do município, quanto nas entregas dos *folders* nas comunidades e Parque Estadual Lago Azul, os agentes receberam de forma aberta e disposta a compartilhar as informações e materiais com os alunos e demais membros da comunidade do município de Campo Mourão.

O programa será mantido com periodicidade semestral, em conjunto com os demais monitoramentos, de modo a aumentar o alcance de público e difundir de forma efetiva as informações a respeito da PCH e suas atividades, além de promover relação saudável entre empreendimento-comunidade.

## 6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROIVOS E FLORA

### 6.1 PROCESSOS EROSIVOS

Os processos erosivos podem ocorrer de diferentes formas e nos diferentes domínios ambientais da Terra. Nas áreas tropicais, os processos erosivos se tornam mais intensos devido à concentração de chuvas em determinados períodos do ano. A ocorrência de processos erosivos causa impactos negativos ambientais, econômicos e sociais, pela alteração da paisagem, redução da produtividade agrícola, turbidez da água, dentre muitos outros problemas.

Quanto à tipologia dos processos erosivos, foram adotados os critérios de caracterização conforme o Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE.

Tabela 8 - Tipologia de processos erosivos.

Tipo	Descrição
<b>Laminar</b>	Ocorre devido ao escoamento difusa da água na superfície com remoção da camada superficial do solo de maneira suave e uniforme.
<b>Sulco</b>	Corte pouco profundo no solo, provocado pela concentração do fluxo d'água, com incisão, no geral, de 0,5m. Desenvolve-se em áreas onde há erosão laminar mais intensa.
<b>Ravina</b>	Incisão mais profunda, normalmente posicionada paralelamente ao sentido da maior declividade do terreno.

Tipo	Descrição
<b>Voçoroca</b>	Incisão severa, geralmente maior que 1m, posicionada paralelamente ao sentido da maior declividade do terreno.
<b>Rastejo</b>	Ocorre quando há tombamento de árvores e postes devido à lenta movimentação do solo
<b>Solapamento</b>	Desgaste e remoção das margens de canal fluvial. Quando intensificado, pode conduzir movimentos de massa.
<b>Escorregamento</b>	Ocorre quando há ruptura do solo e tem como fator deflagrador a infiltração da água das chuvas.
<b>Queda de blocos</b>	Ocorre devido à ruptura de blocos, lascas ou placas instáveis, as quais apresentam alta velocidade. Situação muito frequente em encostas verticais e maciças fraturadas.
<b>Rolamento de blocos</b>	Ocorrem com o movimento de blocos rochosos ou matacões de blocos rochosos ou matacões ao longo das encostas, decorrente pela perda de apoio.

### 6.1.1 OBJETIVOS

O monitoramento dos processos erosivos visa identificar as áreas onde ocorrem processos erosivos ou de instabilidade de encostas e taludes, propondo atividades e ações para a redução de tal efeito no solo.

Objetivos específicos:

- ❖ Avaliar a intensidade dos processos erosivos ou de instabilidade de taludes;
- ❖ Propor medidas de contenção das erosões quando necessário;
- ❖ Proceder com o acompanhamento e controle durante todo o período de vigência da LO;
- ❖ Assegurar a integridade dos acessos existentes através do controle de erosão nas áreas degradadas em recuperação.
- ❖ Devolver a função ambiental das áreas degradadas através de revegetação e reflorestamento de parte das áreas degradadas.
- ❖ Propor medidas que colaborem com a conservação do solo;
- ❖ Implantar medidas capazes de restabelecer a reintegrar áreas degradadas à paisagem regional, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças.

### 6.1.2 ATIVIDADES REALIZADAS

#### 6.1.2.1 CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023

Diante do comprometimento com as atividades para com a eficiência dos monitoramentos dos processos erosivos, em maio e novembro de 2023, com

auxílio do mantenedor da PCH Salto Natal, as áreas de monitoramento foram vistoriadas e tiveram seus pontos reajustados conforme evidenciado na Tabela 9, quais foram e deverão ser adotados como oficiais para os monitoramentos seguintes.

Tabela 9 - Pontos de monitoramento de processos erosivos na PCH Salto Natal.

Ponto inicial	Descrição do ponto	Pilar	Ponto atual	Coordenadas UTM		Situação nas campanhas amostrais de 2023	
				Longitude	Latitude	Março	Novembro
P1	Talude atras da SE	Conduto forçado a partir da Câmara de Carga (P 19)	P01	368802	7338673	Recomenda-se intervenção	Recomenda-se intervenção
P2	Talude canal (marg. direita)	108	P02	368022	7337565	Recomenda-se intervenção	Recomenda-se intervenção
P3	PRAD margem lago	144	P03	368331	7338111	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P5	Talude canal (marg. direita)	129	P04	368079	7337970	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Estabilizado Sem progressão do processo erosivo
P6	Talude canal (marg. direita)	126	P05	368035	7337924	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P7	Talude canal (marg. direita)	124	P06	368016	7337886	Recomenda-se intervenção	Recomenda-se intervenção
P8	Talude canal (marg. direita)	117	P07	368001	7337756	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P9	Talude canal (marg. direita)	115 a 104	P08	368015	7337618	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo.
P10	Talude canal (marg. direita)	103	P09	368071	7337477	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento



Ponto inicial	Descrição do ponto	Pilar	Ponto atual	Coordenadas UTM		Situação nas campanhas amostrais de 2023	
				Longitude	Latitude	Março	Novembro
P11	Talude canal (marg. direita)	99	P10	368122	7337407	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo
P12	Talude canal (marg. direita)	94	P11	368171	7337325	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P13	Talude canal (marg. direita)	89	P12	368249	7337110	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P14	Talude canal (marg. direita)	66	P13	368145	7336789	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo
P15	Talude canal (marg. direita)	60	P14	368143	7336676	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P16	Talude canal (marg. direita)	53	P15	368175	7336545	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P17	Talude canal (marg. direita)	36	P16	368063	7336256	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P18	Talude canal (marg. direita)	21	P17	367968	7335960	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo

Ponto inicial	Descrição do ponto	Pilar	Ponto atual	Coordenadas UTM		Situação nas campanhas amostrais de 2023	
				Longitude	Latitude	Março	Novembro
P20	Talude canal (marg. Esquerda, no acesso)	140	P 18	368215	7338080	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P21	Ilha canal	69	P 19	368155	7336874	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo
P22	Talude canal (marg. direita)	31	P 20	367992	7336076	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento
P23	Talude canal (marg. direita)	16	P 21	367895	7335818	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo
P24	Barragem	Barragem	P 22	367897	7335475	Processo erosivo inicial representado por pontos de instabilidade na margem devido a interação natural da área alagada	Sem progressão do processo erosivo
P25	Talude canal (marg. direita)	144	P 23	368438	7338176	Estabilizado, apenas monitoramento	Estabilizado, apenas monitoramento

Durante as atividades foram vistoriados os pontos críticos, apontados na Tabela 9, ao longo das áreas descritas que serão apresentados abaixo:

### **P01**

O ponto de monitoramento 01 situa-se junto ao conduto forçado, as margens de um talude com corte coberto por concreto. Possui a vegetação de cobertura composta por gramíneas e herbáceas, entretanto, devido ao crescimento de um indivíduo arbóreo situado a margem do talude, o concreto rompeu. Salienta-se que esta fragilidade tende ocasionar carreamento de partículas do solo, bem como há possibilidade deste indivíduo apresentar algum dano interno com relação a resistência a tração resultando em queda.

Recomenda-se o reparo da estrutura e a remoção do indivíduo devido ao risco eminente de queda a fim de evitar danos futuros ao conduto forçado.



**Figura 66 – Dano evidente a contenção do talude.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 67 – Dano evidente a contenção do talude.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### **P02**

O ponto 02 situa-se no talude da margem esquerda no canal de adução, sentido barramento casa de força. A vegetação de cobertura do talude é composta por gramíneas, herbáceas e arbustivas esparsas com poucas porções de solo exposto. De modo geral, não foram observados processos erosivos evolutivos ou preocupantes, entretanto, a fim de acelerar a recomposição do solo recomenda-se a utilização de técnicas simples de cobertura do solo como semeadura direta ou hidrossemeadura de forma bem pontual.



**Figura 68 – Aspecto do ponto P2.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 69 – Aspecto do ponto P2.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P03

O processo erosivo 03 situa-se as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e arbustivas em sua totalidade, não evidenciando desta forma quaisquer porções de solo exposto ou processo erosivo eminente. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 70 - Aspecto do ponto P3.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



### P05

O processo erosivo 05 situa-se as margens do lago canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma pequena porção de solo exposto em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima com desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos

evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 71 - Aspecto do ponto P5.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 72 - Aspecto do ponto P5.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P06

O processo erosivo 06 situa-se as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva esparsa, contudo em desenvolvimento gradativo. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 73 - Aspecto do ponto P6.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 74 - Aspecto do ponto P6.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P07

Situado as margens do canal de adução, o processo erosivo 07, embora possua cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e

vegetação arbustiva mais robusta em relação as demais áreas, apresenta um processo erosivo mais acentuado numa vertente de perfil côncava apresentando cicatrizes erosivas. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Necessita de alguma intervenção a fim de auxiliar na recuperação do talude, bem como no recesso do processo erosivo. Assim mantém-se o monitoramento como precaução no caso de nova emergência ou aumento do processo erosivo devido a influência do nível d'água nesta cicatriz erosiva. Recomenda-se a utilização de técnicas simples de cobertura do solo como semeadura direta ou hidrossemeadura, aliada a técnica de paliçada a fim de conter o processo erosivo.



**Figura 75 - Processo erosivo com cicatriz côncava, as margens do canal de adução. Talude de acesso recomposto. Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.**



**Figura 76 – Processo erosivo com cicatriz côncava, as margens do canal de adução. Talude de acesso recomposto. Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.**

### **P08**

O processo erosivo 08 situa-se as margens do canal de adução. O talude possui características sedimentar, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva esparsa, na parte superior do talude em desenvolvimento gradativo. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos visto as propriedades do solo.



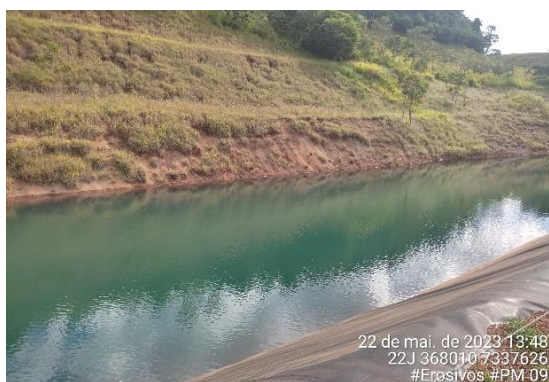
**Figura 77 - Aspecto do ponto P8.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 78 - Aspecto do ponto P8.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P09

O processo erosivo 09, as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, com algumas pequenas porções de solo exposto no talude de contato direto com o canal de adução. A vegetação arbustiva no entorno apresenta desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 79 - Talude com porções de solo exposto.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 80 - Talude com porções de solo exposto.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P10

O processo erosivo 10 situa-se as margens do canal de adução. Com cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva bem expressiva e estabelecida. O talude da via de acesso, se encontra

vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos, visto a inclinação do talude e o contato direto com o fluxo hídrico do canal de adução.



**Figura 81 - Aspecto do ponto P10.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 82 – Aspecto do ponto P10.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P11

O processo erosivo 11, as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma pequena porção de solo exposto em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima com desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 83 - Aspecto do ponto P11.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 84 – Aspecto do ponto P11.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**P12**

As margens canal de adução, o processo erosivo 12, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva esparsa. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos, visto a inclinação do talude e o contato direto com o fluxo hídrico do canal de adução.



**Figura 85 - Aspecto do ponto P12.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 86 - Aspecto do ponto P12.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

**P13**

O talude do ponto 13, possui aspecto do corte rochoso, cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva esparsa. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos, visto a inclinação do talude e o contato direto com o fluxo hídrico do canal de adução.



**Figura 87 - Aspecto do ponto P13.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 88 - Aspecto do ponto P13.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P14

O processo erosivo 14, as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma pequena porção de solo exposto em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima com desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 89 - Aspecto do ponto P14.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 90 - Aspecto do ponto P14.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P15

O talude do ponto 15, possui aspecto rochoso, cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas. A via de acesso, se encontra vegetada e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se

o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 91 - Aspecto do ponto P15.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023



**Figura 92 - Aspecto do ponto P15.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P16

O talude do ponto 16, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas e vegetação arbustiva expressiva. O talude da via de acesso, se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos, visto a inclinação do talude e o contato direto com o fluxo hídrico do canal de adução.



**Figura 93 - Aspecto do ponto P16.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 94 - Aspecto do ponto P16.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P17

O talude do ponto 17, possui aspecto rochoso, cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas, com algumas arbustivas esparsas. A via de acesso, se encontra vegetada e sem processos erosivos evidentes. Dispensa

intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 95 - Aspecto do ponto P17.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 96 – Aspecto do ponto P17.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P18

O processo erosivo 18, as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma pequena porção de solo exposto com indícios de sulcos provenientes de escoamento pluvial e ação fluvial direta pois a área está em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima, no topo do talude com desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 97 - Aspecto do ponto P18.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 98 – Aspecto do ponto P18.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

## P20

O talude do ponto 20, possui aspecto rochoso, cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas, com algumas arbustivas expressivas. A via de acesso, se encontra vegetada e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 99 - Processo erosivo praticamente estabilizado e via de acesso sem intercorrências.**

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 100 – Aspecto do ponto P20.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.

**Figura 101 – Aspecto do ponto P20.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

## P21

O processo erosivo 21, as margens do canal de adução, possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma pequena porção de solo exposto por influência da ação fluvial direta pois a área está em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima, no topo do talude com desenvolvimento gradativo assim como o talude da via de acesso se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção,

contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 102 - Aspecto do ponto P21.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 103 – Aspecto do ponto P21.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P22

O ponto 22, possui aspecto rochoso as margens do talude, cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, herbáceas, as arbustivas expressivas se encontram basicamente no topo do talude. A via de acesso, se encontra vegetada e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos. (Figura 104).



**Figura 104 - Aspecto do ponto P22.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 105 – Aspecto do ponto P22.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P23

O processo erosivo 23, as margens do canal de adução, sob um bloco rochoso. Possui cobertura vegetal do solo composta por gramíneas, apenas uma

pequena porção de solo exposto por influência da ação fluvial direta pois a área está em contato com o canal de adução. A vegetação arbustiva situa-se mais acima no talude, e possui desenvolvimento gradativo, bem como o talude da via de acesso, que se encontra vegetado e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 106 - Aspecto do ponto P23.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 107 – Aspecto do ponto P23.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

## P24

O barramento da PCH Salto Natal possui algumas áreas expostas que compreendem as margens do lago, naturais devido a oscilação do reservatório. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos devido a influência do nível d'água nesta fração de solo exposto.



**Figura 108 - Aspecto do ponto P24.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 109 – Aspecto do ponto P24.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### P25

O talude do ponto 25, possui corte com aspecto rochoso. A cobertura vegetal do solo é composta por gramíneas, herbáceas, com algumas arbustivas acima do talude. A via de acesso, se encontra vegetada e sem processos erosivos evidentes. Dispensa intervenção, contudo mantém-se o monitoramento como precaução no caso da emergência de indícios do início de novos processos erosivos.



**Figura 110 - Aspecto do ponto P25.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 111 – Aspecto do ponto P25.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### 6.1.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todos os pontos amostrais monitorados, apenas dois pontos encontram-se com necessidade de intervenção. O P1, P2 e o P7, a vegetação ainda não está estabelecida e apresenta solo exposto, podendo ser aplicadas medidas para correção desses pontos, como cobertura vegetal por



meio semeadura direta ou muvuca de sementes de espécies de gramíneas. Nestas áreas não são indicadas espécies arbóreas, uma vez que o enraizamento pode comprometer a integridade desse sistema.

As vias de acesso não manifestaram sinais de erosão e são beneficiadas por sistemas de drenagem eficazes.

Para a maioria dos pontos amostrais não são necessárias novas intervenções, sendo assim estes pontos são considerados como ajustado/estabilizados, no entanto, os monitoramentos terão sua continuidade durante o ano de 2024 e, caso novos pontos com fragilidade ambiental sejam observados, estes serão monitorados e corrigidos.

## 6.2 FLORA

### 6.2.1 OBJETIVO

O monitoramento da Flora visa avaliar as condições da cobertura vegetal, bem como avaliar seu grau de preservação e estado fitossanitário.

### 6.2.2 METODOLOGIA

Foi realizado monitoramento de todas as áreas com cobertura vegetal, como áreas próximas aos acessos, conduto forçado, alojamento, entorno da casa de força e reservatório.

O monitoramento das áreas foi feito através de registros fotográficos com o celular e com o auxílio de drone, e por deslocamento com veículo 4x4 ao longo e dentro das áreas com cobertura vegetal na PCH Salto Natal.

### 6.2.3 ATIVIDADES REALIZADAS

#### 6.2.3.1 CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023

A vegetação observada ao longo de toda a PCH Salto Natal, incluindo as vias de acesso (Figura 112 a Figura 119) e demais áreas que compreende a PCH, podem ser caracterizadas como em estágio inicial. Embora ocorra sinais de perturbação e clareiras evidentes, se encontra em bom estado fitossanitário e estabelecida. O dossel é fechado, com faixas de vegetação contínua, sem fragmentação. Diante disso, é dispensando medidas de recuperação, mantendo-

se apenas o monitoramento a fim de identificar qualquer interferência que venha a acometer o desenvolvimento da mesma.

Possui ainda uma boa cobertura vegetal com dossel relativamente fechado com faixas de vegetação contínuas, sem fragmentação, dispensando medidas de recuperação, mantendo apenas o monitoramento a fim de identificar qualquer interferência que venha a frear o desenvolvimento dela.

Foram observadas espécies arbóreas como: *Guarea macropylla*, *Cupania vernali*, *Sorocea bonplandii*, *Solanum mauritianum*, *Campomanesia xantocarpa*, *Piper aduncum*, *Myrcia* sp, *Eugenia brevistyla*, *Maytenus ilicifolia*, *Jacaranda puberola*, *Allophylus* sp., *Psychotria nemorosa*, *Hovenia dulcis* entre outras, além de indivíduos regenerantes como *Matayba elaeagnoides*, *Myrcia guianensis*, *Daphnopsis fasciculata*, *Dahlstedtia* sp. e *Araucaria angustifolia*.

Entre as espécies de arbustos, lianas, epífitas e herbáceas presentes na vegetação pode-se citar *Ctenanthe muelleri*, *Mikania* sp., *Olyra* sp., *Microgramma squamulosa*, *Piper gaudichaudianum*, *Hidrocotyle* sp. e *Aechmea distichantha*.

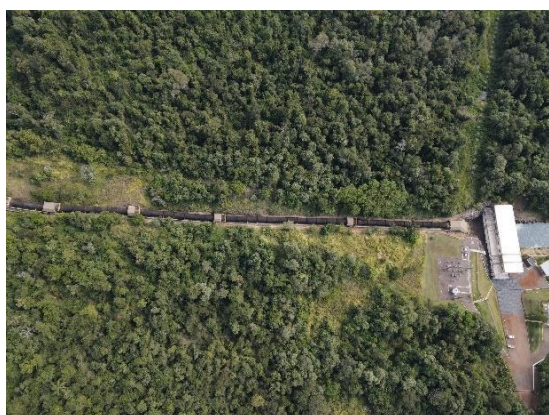
A Tabela 10 assim com a Figura 120 a Figura 127, apresentam exemplares de indivíduos registrados durante o monitoramento.

Tabela 10 - Indivíduos observados nas áreas de monitoramento da PCH Salto Natal.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i> sp.	..	Erva
Araliaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.	..	Erva
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária	Árvore
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.	Guaco	Liana
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Caroba	Árvore
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i>	Bromélia	Epífita
	<i>Vriesea</i> sp.	Bromélia	Epífita
Celastraceae	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	Espinheira-santa	Árvore
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Velame	Arbusto
	<i>Pausandra morisiana</i>	Almécega-vermelha	Árvore
Fabaceae	<i>Dahlstedtia</i> sp.	..	Árvore
	<i>Senegalia</i> sp.	..	Liana
Marantaceae	<i>Ctenanthe muelleri</i>	Caéte	Erva
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Árvore
Myrtaceae	<i>Eugenia brevistyla</i>	Guamirim	Árvore

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE VIDA
	<i>Myrcia guianensis</i>	Guamirim	Árvore
	<i>Myrcia tijuensis</i>	Guamirim	Árvore
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i>	Jaborandi	Arbusto
	<i>Piper</i> sp.	..	Arbusto
Poaceae	<i>Olyra</i> sp.	Capim	Erva
	<i>Setaria</i> sp.	Capim	Erva
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	Cipó-cabeludo	Epífita
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	Árvore
Rubiaceae	<i>Psychotria nemorosa</i>	Casca-d'anta	Arbusto
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp.	Chal-chal	Árvore
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	Árvore
Thelypteridaceae	<i>Christella</i> sp.	Samambaia	Erva
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	Árvore

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



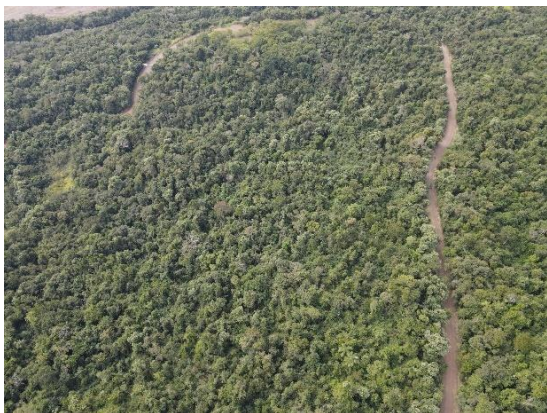
**Figura 112 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações do conduto forçado e casa de força.**

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 113 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso, canal de adução e conduto forçado.**

Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 114 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 115 - Aspecto aéreo da vegetação nas imediações das vias de acesso a casa de força.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 116 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação em vias de acesso do empreendimento.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 117 - Vegetação no entorno do Conduto Forçado, bem estabelecida e em bom estado fitossanitário.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 118 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação nas dependências do empreendimento.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 119 - Vegetação em bom estado fitossanitário e bom grau de conservação nas placas nas vias de acesso do empreendimento.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:56  
22J 369207 7338552  
#Flora

**Figura 120 - Indivíduo de *Allophylus edulis*, (Chau-chau).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:16  
22J 368744 7338254  
#Flora

**Figura 121 - Indivíduo de *Nectandra megapotamica*, (Canela merda).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:55  
22J 369211 7338548  
#Flora

**Figura 122 - Indivíduo de *Peltophorum dubium*, (Canafístula).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:15  
22J 368743 7338257  
#Flora

**Figura 123 - Indivíduo de *Solanum mauritianum*, (Fumo bravo).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:15  
22J 368741 7338267  
#Flora

**Figura 124 - Indivíduo de *Guarea macrophylla*, (Catiguá morcego).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



22 de mai. de 2023 11:54  
22J 369210 7338534  
#Flora

**Figura 125 - Indivíduo de *Aloysia virgata*, (Cambará).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



Figura 126 - Indivíduo de *Olyra* sp, (Olira).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



Figura 127 - Indivíduo de *Cestrum* sp., (Coreana).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



Figura 128 - *Eugenia brevistyla* (guamirim).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 129 - *Jacaranda puberola* (caroba).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

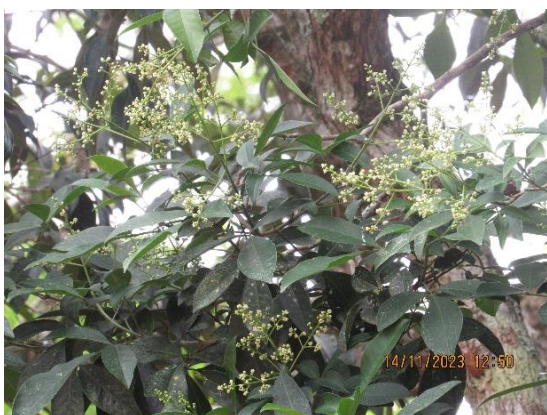


Figura 130 - *Allophylus edulis* (chau-chau).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 131 - *Hovenia dulcis* (uva-do-japão).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 132 – Regenerante de *Daphnopsis fasciculata* (embira-branca).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 133 – Regenerante de *Araucaria angustifolia* (araucária).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 134 - *Ctenanthe muelleri* (caeté).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 135 - *Mikania* sp. (guaco).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

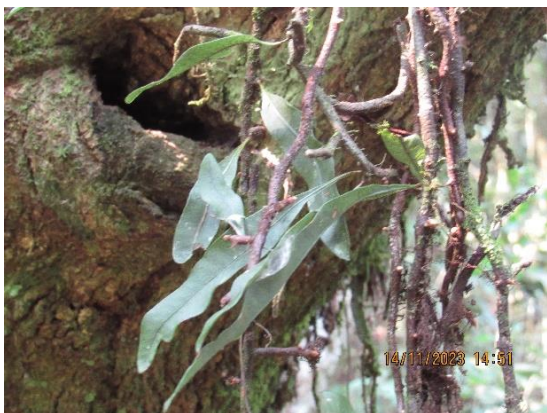


Figura 136 - *Microgramma squamulosa* (cipó-cabeludo).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 137 - *Piper gaudichaudianum* (jaborandi).  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

### 6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos processos erosivos, não foram encontrados pontos críticos de erosão na PCH Salto Natal. Ainda assim, há pontos com vegetação

não estabelecida e solo exposto, devendo ser aplicadas medidas para correção desses pontos, como cobertura vegetal por meio semeadura direta ou muvuca de sementes de espécies de gramíneas, uma vez que há pequenas porções de solo exposto. Nestas áreas não são indicadas espécies arbóreas, uma vez que o enraizamento pode comprometer a integridade desse sistema.

O monitoramento dos taludes e das áreas com processos erosivos serão mantidos periodicamente, de modo a avaliar a evolução ou estabilização dos processos erosivos, identificar novos processos erosivos e recomendar técnicas adequadas para estabilização de solo e contenção destes.

De modo geral, a flora na PCH Salto Natal apresenta bom grau de conservação, bom estado fitossanitário e estágio médio a avançado de regeneração. Além disso, não foram encontrados sinais de perturbação ou degradação ao longo da cobertura vegetal. Ainda assim, ressalta-se que o programa terá monitoramento periodicamente semestral, de modo a avaliar o estado da vegetação como um todo ao longo da PCH.

## **7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)**

### **7.1 OBJETIVOS**

O monitoramento de macrófitas visa avaliar a ocorrência, bem como sua abundância ao longo do reservatório, para assim sugerir ações que possam solucionar os problemas. Apesar das macrófitas serem importantes na reciclagem de nutrientes em água doce e salobras, estas, quando em grande quantidade, podem causar diversos danos ambientais, bem como prejudicar a geração de energia e navegação.

O monitoramento de Áreas de Preservação Permanente visa avaliar os aspectos da vegetação nativa de forma qualitativa, bem como seu grau de conservação, estado fitossanitário e estágio de desenvolvimento ao longo do reservatório PCH Salto Natal, de forma a identificar possíveis falhas e corrigi-las da melhor forma.



## 7.2 METODOLOGIA

O monitoramento das Macrófitas e Áreas de Preservação Permanente (APP) foram realizados através de registros fotográficos com o auxílio de drone, câmera fotográfica e celular. Além disso, utilizou-se barco a motor e veículo 4x4 para deslocamento ao longo do reservatório e demais áreas da PCH Salto Natal.

## 7.3 MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS

As comunidades aquáticas são compostas por muitos grupos de organismos que ocupam este ambiente, sendo muitos destes interdependentes. Alguns por sua vez, são transientes, assim como outros são fixos. Estes últimos, contribuem para a configuração fisionômica local, cooperando ou não na composição da heterogeneidade ambiental. Sendo, esta distinção de meso e micro habitats, uma característica preponderante à existência de biodiversidade rica e abundante. Estes organismos, de suma importância ao ambiente aquático são as macrófitas, submersa, emersas ou anfíbias.

Estes vegetais são visíveis a olho nu, estando permanentemente, total ou parcialmente submersos, por diversos meses, todos os anos, ou ainda flutuantes. Sendo suas principais características: acumular biomassa; acelerar a ciclagem de nutrientes; influenciar os parâmetros da água; atuar como substrato para algas e outros organismos; e sustentar a cadeia de ciclagem e cadeia trófica (COOK, 1996; POMPÊO, 2008). Constituindo importantes componentes estruturais e na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas aquáticos, exibindo desenvolvimento durante todas as estações. Contudo, podendo apresentar intenso crescimento, sendo prejudiciais aos usos múltiplos em reservatórios, tais como para a geração de energia e água para abastecimento público (ESTEVES E CAMARGO, 1986), entre outros. Assim, as macrófitas aquáticas são reconhecidas como importantes na estruturação e na sinergia dos ecossistemas (CERVI et al. 2009), bem como, fonte primária alimentar para um grande grupo de seres.

Nos ambientes aquáticos, as macrófitas são, no geral, as principais responsáveis pela adição de uma grande heterogeneidade de habitats, fato que, propicia um contíguo de micro habitats e de microclimas para colonização de diversos tipos de organismos. Portanto, a complexa heterogeneidade espacial

influencia na distribuição e abundância não somente de espécies associadas às plantas, mas também de espécies de ambientes próximos, com as áreas mais profundas dos corpos d'água. Portanto, as macrófitas exercem função chave na heterogeneidade e funcionamento de ecossistemas, intervindo na abundância, riqueza e nas sinergias entre os organismos (TOLONEN et al., 2005; BAZZANTI et al., 2010). Portanto, a importância das macrófitas deve-se, principalmente, à habilidade de acumular biomassa, acelerar a ciclagem de nutrientes, atuando como substrato para o perifíton, sustentando assim a cadeia trófica (POMPÊO, 2008). Proporcionando abrigo, local de desova e desenvolvimento de formas juvenis de peixes (AGOSTINHO et al., 2003), e como refúgio contra predadores (TESSIER et al., 2008; BAZZANTI et al., 2010).

Desta forma, ambientes artificiais devem ser monitorados sistematicamente para que não ocorras drásticas interferências ambientais que, afugentem e ou dirimam a diversidade biológica de forma contundente. Possibilitando a tomada de decisões para o manejo das macrófitas, a fim de mitigar os efeitos negativos à biota como um todo.

### 7.3.1 CLASSIFICAÇÃO

Submersas enraizadas ou fixas - Plantas enraizadas no sedimento que crescem totalmente sob a superfície. Estas normalmente emitem suas estruturas reprodutivas acima do nível d'água.

Submersas livres - São plantas com rizoides pouco desenvolvidos, permanecem flutuando submersas na água. De modo geral, se prendem em estruturas submersas e partes de outras macrófitas e, em geral, emitem estruturas reprodutivas de forma emersa.

Folha flutuantes ou flutuantes fixas - Folhas flutuantes na água, conectadas às raízes e rizomas por meio de pecíolos longos e flexíveis.

Flutuantes livres - Plantas que flutuam livremente, sem estarem presas a nenhum outro substrato e com raízes flutuando na superfície. Ocorre em locais com pouca correnteza e sem interferência de ventos.

Emergentes ou emersas - Enraizadas no sedimento, porém com folhas acima do nível d'água.

Anfíbias - Encontradas em áreas de conexão entre água-terra, em ambientes encharcados e com alta tolerância à seca.

Epífitas - Espécies que se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes livres ou fixas.

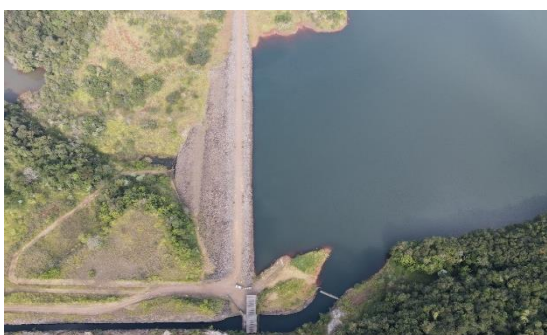
### 7.3.1.1 ATIVIDADES REALIZADAS

#### 7.3.1.1.1 CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023

O monitoramento de macrófitas visa avaliar a ocorrência, bem como sua abundância ao longo do reservatório, para assim sugerir ações que possam solucionar os problemas. Apesar das macrófitas serem importantes na reciclagem de nutrientes em água doce e salobras, estas, quando em grande quantidade, podem causar diversos danos ambientais, bem como prejudicar a geração de energia e navegação.

Desta forma, ambientes artificiais devem ser monitorados sistematicamente para que não ocorras drásticas interferências ambientais que, afugentem e ou dirimam a diversidade biológica de forma contundente. Possibilitando a tomada de decisões para o manejo das macrófitas, a fim de mitigar os efeitos negativos à biota como um todo.

No reservatório da PCH Salto Natal, não foram observadas ocorrência e proliferação de macrófitas nos paliteiros, remansos e margens, conforme se observa nas figuras abaixo. Embora houvesse um alto nível do reservatório diante das intensas chuvas na região, não foram identificados possíveis fatores favoráveis à sua proliferação, como árvores mortas por inundação, por exemplo.



**Figura 138 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 139 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 140 - Vista aérea do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 141 – Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 142 - Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 143 - Paliteiro da margem direita sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 144 - Paliteiro da margem direita sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 145 - Remanso sem a presença de estandes de macrófitas aquáticas.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 146 - Vista da embarcação dentro do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**

**Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.**



**Figura 147 - Vista do barramento do reservatório sem presença de estande de macrófitas.**

**Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.**

#### 7.4 MONITORAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são faixas protegidas, com ou sem vegetação, com função de preservar os recursos hídricos, a biodiversidade, a estabilidade geológica e a paisagem. Além de servir como refúgio de flora e fauna, garantir o bem-estar da população e proteger o solo.

Com o constante aumento da população mundial, e conseqüentemente, da demanda por recursos para a população, a pressão sobre os remanescentes florestais cresce a cada dia, tornando o manutenção de áreas vegetadas cada vez mais importante do ponto de vista da conservação (GOULART e CALLISTO, 2003). Diante desse cenário, as Áreas de Preservação Permanente – APP se destacam como refúgios para a biodiversidade (MESQUITA et al. 2011), visto a sua proteção legal dada sobretudo pela lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Apesar de tais áreas hoje serem legalmente protegidas, muitas destas sofreram com práticas adversas do ponto de vista da conservação em momentos pretéritos, ou mesmo, atuais. Entre tais práticas, destaca-se a supressão da cobertura florestal, utilização destas áreas como pastagens e a presença de espécies exóticas (VESTENA e THOMAZ, 2006). A presença destes fatores de degradação ambiental nas áreas de preservação permanente, faz com que sua efetividade – que se relaciona com a preservação dos recursos hídricos, da

fauna e flora, da paisagem, da estabilidade geológica etc. – seja prejudicada (BRASIL, 2012).

Devido a área do empreendimento estar situada em um bioma de extrema importância, considerada um bioma indicador de maior biodiversidade na Terra, a proteção do CONAMA se estende não só à mata primária, mas também aos estágios sucessionais em áreas degradadas que se encontram em recuperação. A mata secundária é protegida em seus estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

Diante destes fatos, monitorar empreendimentos hidrelétricos fornece uma série histórica de dados, cuja interpretação permite uma avaliação da evolução temporal da qualidade ambiental, a correlação com outros fenômenos climáticos ou econômicos, e indica as prioridades para elaboração de propostas de ações de controle, fiscalização, manejo, preservação, investimentos e legislações específicas, que levem a mitigação ou compensação de possíveis impactos e, ainda, a conservação e a melhoria da qualidade ambiental.

O monitoramento, portanto, permite a mitigação e o controle dos impactos ambientais identificados no Estudo de Impacto Ambiental. A execução e acompanhamento eficientes dos Programas Ambientais propostos, geram dados importantes, uma vez que os dados obtidos a partir destes programas serão, principalmente, provenientes de interferências causadas durante a fase de implementação do empreendimento.

#### **7.4.1 ATIVIDADES REALIZADAS**

##### **7.4.1.1 CAMPANHAS REALIZADAS EM MAIO E NOVEMBRO DE 2023**

As áreas possuem faixa de vegetação nativa em estágio médio para avançado de conservação, tanto na beira do Rio Mourão, quanto na beira do reservatório da PCH, apresentando bom estado de conservação e bom estado fitossanitário, corredores devidamente cercados, sem sinais da presença de gado.

Entretanto foram observadas espécies cultivadas na área, como goiaba (*Psidium guajava*) e *Citrus* sp. que podem ter sido introduzidas por lindeiros, uma vez que estas áreas são limítrofes com áreas de agricultura. Porém, é preciso acompanhar essas espécies para verificar se estão ou não dominando o

ambiente, em especial a goiaba (*Psidium guajava*) pois trata-se de uma espécie exótica invasora classificada na lista oficial do estado (IAP et al., 2015).



**Figura 148 - Vista geral da vegetação de APP ao longo do reservatório.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 149 - Vista geral da vegetação de APP ao longo do reservatório.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



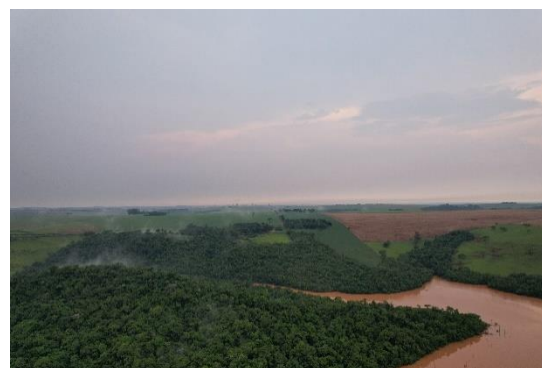
**Figura 150 – Vegetação ao longo da APP.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 151 – Vegetação ao longo da APP.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 152 - Vegetação ao longo da APP.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 153 - Vegetação ao longo da APP.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

As áreas constam com cercamento em boas condições, as áreas de corredor e acesso estão devidamente cercadas (Figura 154), garantindo que não haja acesso de gado nessas áreas. E nesse trajeto, foram observados vestígios



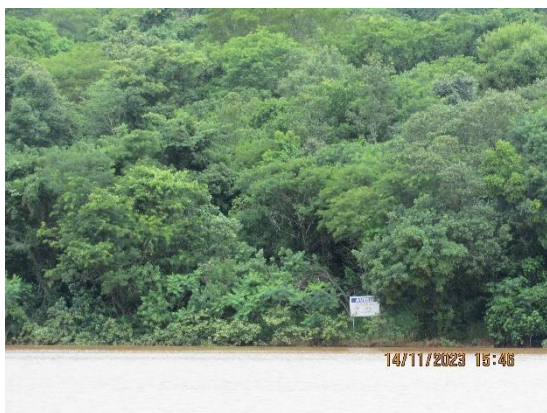
de gado ao longo do caminho (Figura 157), sugerindo que o gado tem livre acesso ao reservatório e área de APP.



**Figura 154 – Demarcação de caminho próximo a APP.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 155 - APP com vegetação em estágio médio para avançado.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 156 - APP com vegetação em estágio médio para avançado.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 157 - Vestígios de gado ao longo do caminho na área de APP.**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.

Salienta-se que não foram identificadas áreas de APP com sinais de perturbação antrópica significantes e que há identificação de áreas de APP ao longo da PCH, porém, observou-se que a vegetação está cobrindo essa sinalização em alguns pontos (Figura 158) e que foram observadas atividades de pesca no reservatório e estruturas nas margens da PCH sugerindo atividade de pesca (Figura 159).



22 de mai. de 2023 15:09  
22J 367658 7335086  
#APP

**Figura 158 - Vegetação ao longo da APP cobrindo placa indicativa de área de APP.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.**



22 de mai. de 2023 16:05  
22J 367048 7335557

**Figura 159 - Estruturas nas margens da PCH sugerindo atividade de pesca.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.**



14/11/2023 15:25

**Figura 160 - Estruturas nas margens da PCH sugerindo atividade de pesca.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.**



Figura 161 - APP com vegetação em estágio médio para avançado.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 162 - APP com vegetação em estágio médio para avançado.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



Figura 163 - APP com vegetação em estágio médio para avançado.  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

A composição de espécies é bem diversificada, onde foram observados espécimes de camboatá branco (*Matayba* sp.), espinheira (*Maytenus aquifolia*), jervá (*Syagrus romanzoffiana*), Pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), Capixim (*Mollinedia* sp), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), copiúva (*Tapirira guianensis*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), pé-de-silva (*Mimosa*

*bimucronata*), aroeira-brava (*Lithraea molleoides*), chal-chal (*Allophylus edulis*), tucaneira (*Citharexylum myrianthum*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), *Piper* sp., entre outras.



**Figura 164 - Copiúva (*Tapirira guianensis*).**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 165 - *Solanum* sp.**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 166 - Aroeira (*Schinus terebinthifolia*).**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 167 - Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*).**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 168 - Aroeira-brava (*Lithraea molleoides*).**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 169 - Tucaneira (*Citharexylum myrianthum*).**  
 Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 170 - Tanheiro (*Alchornea triplinervia*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 171 - Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 172 - Pitanga (*Eugenia uniflora*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 173 - Tatajuba (*Maclura tinctoria*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Mai/2023.



**Figura 174 - Camboatá branco (*Matayba sp.*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 175 - Espinheira (*Maytenus aquifolia*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 176 - Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 178 - Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 177 - Pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.



**Figura 179 - Capixim (*Mollinedia* sp.).**  
Fonte: Cedro Inteligência Ambiental, Nov/2023.

## 7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de macrófitas será mantido com periodicidade semestral, de modo a avaliar a ocorrência e proliferação de macrófitas no reservatório, bem como possíveis fatores favoráveis para seu desenvolvimento e, quando for cabível, serão recomendadas medidas corretivas.

O monitoramento das APPs se manterá periódico, de modo a avaliar as condições da vegetação, bem como possíveis impactos ambientais gerados em áreas de vegetação. Baseando-se sempre nas Lei nº 12.651/2012, Lei nº 6.938/1981 e Lei nº 9.605/1998 que instituem sobre áreas de preservação, programas de recuperação ambiental e devidas penalizações em caso de danos ambientais.

É relevante destacar que a vegetação ao longo do reservatório se encontra em bom estado de conservação e apresenta uma saúde fitossanitária satisfatória. Da mesma forma, o cercamento das áreas está em boas condições, com uma sinalização adequada. No entanto, durante a observação, identificamos alguns pontos que requerem uma manutenção mais eficaz e melhorias nas estruturas existentes. Isso inclui a necessidade de limpeza nas proximidades das placas de sinalização, visando garantir sua visibilidade, bem como o reforço do cercamento próximo aos limites com a pastagem, a fim de evitar o trânsito de animais e pessoas não autorizadas.

Além disso, é importante continuar acompanhando e monitorando as espécies exóticas invasoras encontradas na área, a fim de prevenir seu estabelecimento e domínio, evitando assim a perda de habitat e diversidade.



## 8. REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Angelo A. et al. Influence of the macrophyte *Eichhornia azurea* on fish assemblage of the Upper Paraná River floodplain (Brazil). *Aquatic Ecology*, v. 41, p. 611-619, 2007.
- ALVES, R. R. Monitoring of the erosive process and of the hidrological and sediments dynamics: a case study at Glória Farm in field zone of Uberlândia-MG. 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11.174. Armazenamento de resíduos classes II. Rio de Janeiro, 1990. 7 p.
- BASTOS, R. K. X. Impactos da construção de centrais hidrelétricas relacionados com a água: pressupostos para a avaliação e proposição de medidas mitigadoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PEQUENAS E MÉDIAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, 1, 1998, Poços de Caldas. Anais. São Paulo: CMGB, 1998. p.63-75.
- BAZZANTI, Marcello; COCCIA, Cristina; DOWGIALLO, Maria Giuseppina. Microdistribution of macroinvertebrates in a temporary pond of Central Italy: taxonomic and functional analyses. *Limnologica*, v. 40, n. 4, p. 291-299, 2010.
- BRASIL. Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm).
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 22 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm).

BUDKE, J. C., ZANIN, E. M., DARIVA, G., WEIRICH, R., ELIAS, F., MARIMON, B. S., & JUNIOR, B. H. M. Dinâmica sucessional de espécies arbóreas sob influência de *Merostachys multiramea* Hack. em Mata Atlântica subtropical. *Bambus no Brasil*, 197.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº275/2001. Diário Oficial da União. Brasília – DF

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 313/2002. Diário Oficial da União. Brasília – DF

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 401/2008. Diário Oficial da União. Brasília – DF

ESTEVES, F. A.; CAMARGO, A. F. M. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 1, n. 1, p. 273-298, 1986.

GOULART, M. D.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

IBAMA. (MMA) - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Instrução Normativa nº 11, de 11 de dezembro de 2014. Estabelecer Procedimentos Para Elaboração, Análise, Aprovação e Acompanhamento da Execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada Ou Perturbada - PRAD.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico de geomorfologia. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

MOURA, M. A. M.; FRANCO, D. A. S.; MATALLO, M. B. Manejo integrado de macrófitas aquáticas. *Divulgação Técnica Biológico*, p. 77-82, 2009.

- POMPÊO, Marcelo. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. *Oecologia brasiliensis*, v. 12, n. 3, p. 5, 2008.
- TESSIER, Céline et al. Invertebrate communities and epiphytic biomass associated with metaphyton and emergent and submerged macrophytes in a large river. *Aquatic Sciences*, v. 70, p. 10-20, 2008.
- TOLONEN, Kimmo T. et al. Littoral species diversity and biomass: concordance among organismal groups and the effects of environmental variables. *Biodiversity & Conservation*, v. 14, p. 961-980, 2005.
- VALCARCEL, R. & SILVA Z. S. Eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas. *Floresta e Ambiente*, 4: 68-80. Instituto de Florestas, UFRRJ. 1997.
- VESTENA, Leandro Redin; THOMAZ, Edivaldo Lopes. Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na Bacia do Rio das Pedras, Guarapuava-PR. **Ambiência**, v. 2, n. 1, p. 73-85, 2006.

## 9. ANEXOS

## 9.1 ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)


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

**CREA-PR**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

 Página 1/1  
**ART de Obra ou Serviço**  
**1720231698350**

## 1. Responsável Técnico

**LEONARDO ALBUQUERQUE DA ROSA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: 2521060348

Carteira: SC-1912682/D

## 2. Dados do Contrato

 Contratante: **CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL**

CNPJ: 05.556.254/0001-04

 MARECHAL DEODORO DA FONSECA, 336  
 NAÇÕES - TIMBO/SC 89120-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 02/05/2022

Valor: R\$ 4.200,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

## 3. Dados da Obra/Serviço

 ROD BR-487 SAIDA PARA GUARAPUAVA, SN  
 KM 197 JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Data de Início: 10/10/2022

Previsão de término: 31/01/2026

Finalidade: Ambiental

 POVOADO DE CACHOEIRINHA, SN  
 POVOADO DE CACHOEIRINHA - BOA VENTURA DE SAO ROQUE/PR 85225-000

Data de Início: 10/10/2022

Previsão de término: 31/01/2026

Finalidade: Ambiental

 QUINHÃO V DA FAZENDA CACUMBANGUE, SN  
 RURAL - CORONEL DOMINGOS SOARES/PR 85557-000

Data de Início: 10/10/2022

Previsão de término: 31/01/2026

Finalidade: Ambiental

## 4. Atividade Técnica

Elaboração

[Consultoria] de estudos ambientais

Quantidade

4,00

Unidade

ANO

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

## 7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por LEONARDO ALBUQUERQUE DA ROSA, registro Crea-PR SC-1912682/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 31/03/2023 e hora 16h33.



CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL - CNPJ: 05.556.254/0001-04

## 8. Informações

 - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br).

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

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)

Central de atendimento: 0800 041 0067


**CREA-PR**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 31/03/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720231698350

 A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>  
 Impresso em: 26/04/2023 12:38:26

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)


9.2 ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADAS EM MAIO DE 2023

9.2.1 MÊS MAIO DE 2023



PCH Salto Natal

Lista de Presença

Município: Campos Mourão Data: 23.05.2023

Escola: Escola Maria do Carmo

Maria Clara J. Olegas dos Silva.
Michel dos Reis Moraes dos Santos
Ana Biesbrig Calixto Bressan.
Ana Claudia Dos Santos Nova Ventura.
Julie Katya Zanen
Ylally Maria do Carmo
Stef Bonomo de Silva.
João Vitor Mendonça
ELIANE MAGGI
Lucas Rodrigo Vertigo Costa Silva
Thayssa Renique Cordino Pagan
Miguel Gustavo
Rafael Aparecida Rodrigues Xavier de Lima.
<del>Gabriel</del> DANIELA DE FRANÇA
Rafael Gabriel
Rafael Trindade Pereira
SAMUEL RODRIGUES
Emily Ribeiro Lucherman
Clara Luoni
Felipe Oliveira
Rhaffel Nova Lima da Silva.
Mateus Santana da Silva.
Lucas Guilherme Peres
André dos Santos da Mata
Caio Wlison Moberguez
Leticia Helena Fogaes de Souza.
William Caroline de Lacerda.
Beatriz Lopes
Wes Rodrigo
Myrella Xanyella

Marcia Clara de Lacerda de Lima N.º Clara  
Isabelly Dias do Prado.

Matheus Alves  
Julia Pereira

Valenthina da Oliveira

Heemylim Crisely

Nayara Nunes Moises

Ana Julia do Nascimento

Isadora Prado

Leite Puteal do Nascimento.

9.2.2 MÊS DE NOVEMBRO DE 2023



Lista de Presença

Município: Campe Mourão Data: 14/11/2023

Escola: Municipal Maria do Carmo Pereira.

Rainer Lionel Benvenuto Paterno
Micael Antonio Moreira de Souza
Jeremias Jesus Aguiar Peres
Gustavo Henrique de Almeida
Myrcella de Oliveira
Isabella Ferreira da Silva
Sapio Camilly Brasil Ribera
Jaranga Antônio Soares
Luiz Edipe da Silva
João Edipe da Silva
Miguel Espinduly
Robson Alexandre Gessi da Silva
Edel Henrique das Santas Neves
Matheus Sandro André da Silva
Jyffanny Jotako Libonquendo de Al.
Jefferson de Melo Junior
Kleiton Rafael
Marcia Victoria
Kamilly Martins da Silva
Arthur Gabriel Barbosa Nalício
Alina Cristina
Maria Helena Branco (Profa) 4º ano



Lista de Presença

Município: Campo Mourão Data: 14/11/23  
Escola: Escola Municipal Maria do Carmo Pereira

<u>Jafara Soldiski (Bia)</u>	<u>4º ano</u>
<u>José Milton</u>	
<u>Yahelle Pereira Teixeira</u>	
<u>Yamanta Cristina Lopes Barros</u>	
<u>Yadira Marcelina de Souza</u>	
<u>Yasmuel dos Santos P. de Nascimento</u>	
<u>Yasora Ferreira Machado</u>	
<u>Yanelyze Musca da Silva</u>	
<u>Yasiele de Oliveira Francisco</u>	
<u>Yelis Gabriel da Costa Felton</u>	
<u>Yasmin Eduarda Tiziani da Moraes</u>	
<u>Yasmin Lucas dos Santos</u>	
<u>Yasmin Alves Tuckemir</u>	
<u>Yasmin dos Santos Queiroz</u>	
<u>Yasmin Tiziane Silveira</u>	
<u>Yasmin Maria Inamoto</u>	
<u>Yasmin G. Nascimento</u>	
<u>Yasmin dos Santos Loureiro</u>	





Lista de Presença

Município: Campo Mourão Data: 14/11/2023

Escola: Municipal Maria do Carmo Perura

<u>João Victor Reiffers Souza</u>
<u>Isabela Gabrielly Teixeira do Nascimento</u>
<u>Gustava Carolina Macêdo</u>
<u>Emily Martins Nalin</u>
<u>Mateus Henrique Rink Riske</u>
<u>Vitor Hugo Rodrigues Geremish</u>
<u>Dora Nayara Mendes Albuquerque</u>

# Energética Salto Natal S.A.

## PCH Salto Natal

Rio Mourão

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO DA  
EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE  
EFLUENTES (STE) E DE MONITORAMENTO DA  
EFICIÊNCIA DO SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA  
E ÓLEO (SSAO) DA PCH SALTO NATAL  
– 2023 –**



**Março de 2024**

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados do monitoramento da eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes (STE) e do Sistema Separador Água-Óleo (SSAO) da PCH Salto Natal, localizada no município de Campo Mourão - PR, contemplando registros históricos das campanhas de acompanhamento, com ênfase nas campanhas do ano de 2023, realizadas nos meses de janeiro e setembro.

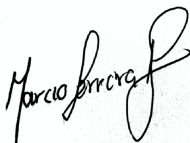
Este relatório foi elaborado pela ABG Engenharia e Meio Ambiente, e contou com a participação da seguinte equipe técnica:

– **Alexandre Bugin** – *Diretor*

Engenheiro Agrônomo – CREA/RS 04891



– **Marcio Ferreira Paz**



Eng. Civil, Msc. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – CREA/RS 120548

---

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A.
- CNPJ: 07.587.636/0002-01
- IE: 90363395-67
- IM: 10967
- Empreendimento: PCH Salto Natal
- Endereço: Rodovia BR 487, km 197, Pq Industrial II, Jardim Araucária
- CEP: 97.301-450
- Cidade/Estado: Campo Mourão/PR

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>4</b>
3.1. Pontos de Amostragem .....	4
3.1.1. <i>Fossa séptica</i> .....	4
3.1.2. <i>Sistema separador de água e óleo</i> .....	6
3.2. Amostragem e preservação de amostras .....	6
3.2.1. <i>Metodologias analíticas</i> .....	6
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>7</b>
4.1. Resultados Fossa Séptica .....	8
4.2. Resultados SSAO .....	11
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>13</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA DE APOIO</b> .....	<b>15</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>16</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Este programa é voltado ao acompanhamento da qualidade dos efluentes gerados PCH Salto Natal, a fim de atender a legislação ambiental vigente, contemplando suas determinações, garantindo a qualidade ambiental atual e futura.

Os efluentes produzidos em empreendimentos de geração de energia são os sanitários e os industriais. A disposição de esgotos brutos em corpos receptores ou no solo é uma alternativa que pode desencadear sérios danos a estes ecossistemas, bem como às populações do entorno. Desta forma, o esgoto doméstico gerado deve ser tratado.

O tratamento implantado visa reduzir os impactos ambientais decorrentes da atividade, bem como, atender a legislação vigente quando do seu lançamento no meio ambiente.

O monitoramento de efluente pode ser definido como um processo de coleta de amostras e análises laboratoriais, com acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições do efluente tratado e a eficiência de remoção do sistema, assim como suas variações temporais.

Durante os monitoramentos de 2023 as coletas foram realizadas pela Freitag Laboratórios.

## 2. OBJETIVO

A execução da atividade de monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do Sistema de Tratamento de Efluentes (STE) e do Sistema Separador Água-Óleo (SSAO) tem como objetivo avaliar a qualidade dos respectivos efluentes tratados e lançados, através de fatores físico-químicos, verificando-se o seu atendimento a legislação ambiental vigente.

## 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 3.1. PONTOS DE AMOSTRAGEM

#### 3.1.1. FOSSA SÉPTICA

O Sistema de Tratamento de Efluentes (STE) implantado na PCH Salto Natal consiste num sistema de uma fossa séptica com filtro anaeróbio e sumidouro, onde são tratados apenas efluentes provenientes de banheiros, estando localizado na parte

externa do escritório (Foto 3-1) da casa de força (Foto 3-2). O efluente é percolado em solo, não havendo lançamento em curso hídrico.

As atividades de monitoramento deste sistema compreendem a coleta semestral de amostras do efluente tratado.



Foto 3-1. STE da PCH Salto Natal - Escritório.



Foto 3-2. STE da PCH Salto Natal - Casa de Força.

*Assinatura*

## 3.1.2. SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO

O Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO) implantado na PCH Salto Natal consiste num sistema de uma caixa separadora água-óleo, localizada na parte externa da casa de força principal, projetada para receber efluentes da subestação e da casa de força (Foto 3-3).

A atividade de monitoramento deste sistema compreende a coleta semestral de amostras de efluente bruto e tratado da caixa separadora.



Foto 3-3. SSAO – PCH Salto Natal.

## 3.2. AMOSTRAGEM E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS

A coleta de amostras para determinações dos parâmetros físico-químicos elencados consiste em acondicionar parte do efluente pós-fossa séptica e pós caixa separadora água e óleo nos frascos de coleta. Após, as amostras são imediatamente acondicionadas em caixas térmicas com gelo e encaminhadas ao laboratório, onde são mantidas em geladeira a  $4 \pm 2$  °C.

### 3.2.1. METODOLOGIAS ANALÍTICAS

As análises físico-químicas são, essencialmente, realizadas segundo os métodos padronizados pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters (SMEWW) - 24<sup>a</sup> Ed (2022). As metodologias utilizadas e os limites de quantificação (LQ) e de detecção (LD) para as últimas campanhas são resumidos no

Quadro 3-1 e Quadro 3-2; maiores detalhes podem ser conferidos junto aos laudos analíticos.

**Quadro 3-1.** Parâmetros, metodologia analítica e limites de quantificação nas análises de efluente de fossa séptica.

Parâmetro	Unidade	Método	LQ	LD
DBO5	mg/L	SMEWW 5210 B	2,4	0,7
DQO	mg/L	SMEWW 5220 D	50	6
Óleos e graxas	mg/L	SMEWW 5520 C / PRTb-FQ 406	7,5	0,1
pH	--	SMEWW 4500-H+B	-	2 – 12
Sólidos sedimentáveis	mL/L	SMEWW 2540 F	-	-
Sólidos suspensos totais (SST)	mg/L	SMEWW 2540 D	43	14
Temperatura da água	°C	SMEWW 2550 B	-	0 – 40

**Quadro 3-2.** Parâmetros, metodologia analítica e limites de quantificação nas análises de efluente de SSAO.

Parâmetro	Unidade	Método	LQ	LD
DBO5	mg/L	SMEWW 5210 B	2,4	0,7
DQO	mg/L	SMEWW 5220 D	50	6
Óleos e graxas	mg/L	SMEWW 5520 C / PRTb- FQ 406	7,5	0,1
pH	--	SMEWW 4500-H+B	-	2 – 12
Sólidos sedimentáveis	mL/L	SMEWW 2540 F	-	-
Sólidos suspensos totais (SST)	mg/L	SMEWW 2540 D	43	14
Substâncias tenso-ativas que reagem	mg/L	PR-Tb FQ 033	0,100	0,015
Temperatura da água	°C	SMEWW 2550 B	-	0 – 40

#### 4. RESULTADOS

Neste item os resultados do monitoramento do sistema de tratamento de efluentes são avaliados de forma cumulativa com destaque para as últimas campanhas realizadas no contexto do ano de 2023, e cujos laudos encontram-se no item Anexos. Os resultados são avaliados quanto ao atendimento a Resolução CONAMA N° 430/11, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpo hídrico – pondera-se que o efluente da fossa séptica da PCH Salto Natal não está sujeito aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos na Resolução CONAMA N° 430/11, por tratar-se de efluente disposto em solo, mas, conforme o Art. 2° desta Resolução tem-se que a disposição de efluentes no solo, mesmo que tratados, não pode causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas.



#### 4.1. RESULTADOS FOSSA SÉPTICA

O Quadro 4-1 apresenta os resultados do monitoramento do STE da Casa de Força da PCH Salto Natal, destacando os resultados em desacordo com o normativo legal de referência.

**Quadro 4-1.** Resultados do monitoramento do STE Casa de Força da PCH Salto Natal.

STE – Casa de Força	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Óleos e Graxas (mg/L)	pH	Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Temperatura da Água (°C)
nov/17	16	40	<10	7.50	<0.1	18	28.70
abr/18	7	23	<10	6.25	<0.1	ND	25.40
out/18	42	115	<10	7.00	<0.1	<10	24.80
abr/19	73	138	<10	7.81	17.0	485	27.10
out/19	2	7	<10	7.49	<0.1	ND	24.30
mai/20	5	12	<10	8.28	<0.1	<10	19.60
nov/20	9	25	<10	7.20	<0.1	10	23.10
abr/21	4	17	12	7.01	0.4	ND	20.40
out/21	7.4	<50	<17.6	7.41	<0.1	<43	22.00
abr/22	26.9	192	<17.6	11.10	2.0	118	20.80
set/22	36.5	583	47.9	6.23	1.0	145	21.70
jan/23	2.8	254	17.6	7.65	5.5	383	25.18
set/23	<2.4	<50	<17.6	6.96	<0.1	<43	25.12
CONAMA N° 430/11	120 mg/L / 60%	-	100 mg/L	5 a 9	≤ 1.0 mL/L	-	40 °C

- **DBO:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro. As campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram baixa concentração efluente, atendendo a normativa legal de referência;
- **DQO:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. As campanhas de monitoramento exibem flutuação nos teores registrados. Em Jan/23 o teor efluente foi da ordem de 254 mg/L, mostrando-se elevado, enquanto que em Set/23 o teor efluente foi significativamente menor, da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Óleos e Graxas Totais:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro – As campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram baixa concentração efluente, atendendo a normativa legal de referência;
- **pH:** Até o momento foi registrado apenas um desvio em relação a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, este associado ao valor encontrado



em Abr/22 – As campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram valores de pH alinhados a Resolução CONAMA N° 430/11;

- **Sólidos sedimentáveis:** Até o momento foram registrados apenas dois desvios em relação a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, estes associados aos valores encontrados em Abr/19 e Abr/22 – Em Jan/23 a taxa efluente de sólidos sedimentáveis foi alta, não atendendo a normativa de referência; ao contrário, em Set/23 a taxa de sólidos sedimentáveis foi baixa, do limite de quantificação do método empregado, atendendo a Resolução CONAMA N° 430/11;
- **Sólidos suspensos totais:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. Ao longo das campanhas de monitoramento destacam-se os registros de Abr/19 e Jan/23 como os mais destacados, acompanhando o comportamento dos sólidos sedimentáveis – Em Jan/23 o teor efluente foi da ordem de 383 mg/L, mostrando-se elevado, enquanto que em Set/23 o teor efluente foi significativamente menor, da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Temperatura da água:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, retratando a sazonalidade dos períodos de coleta.

O Quadro 4-2 apresenta os resultados do monitoramento do STE Escritório da PCH Salto Natal, destacando os resultados em desacordo com o normativo legal de referência.

**Quadro 4-2.** Resultados do monitoramento do STE Escritório da PCH Salto Natal.

STE – Escritório	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Óleos e Graxas (mg/L)	pH	Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Temperatura da Água (°C)
abr/18	15	50	<10	6.35	<0.1	20	25.50
out/18	30	93	<10	7.30	<0.1	ND	25.30
abr/19	43	87	<10	8.01	<0.1	16	26.90
out/19	11	174	<10	7.79	1.0	30	24.00
mai/20	5	11	<10	7.68	0.1	<10	20.40
nov/20	10	32	<10	7.21	0.2	13	23.40



STE – Escritório	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Óleos e Graxas (mg/L)	pH	Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Temperatura da Água (°C)
abr/21	21	68	11	7.50	0.6	ND	21.60
out/21	6.3	79	<17.6	7.35	<0.1	<43	21.70
abr/22	23.9	66	<17.6	10.90	<0.1	<43	20.10
set/22	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
jan/23	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
set/23	14.4	<50	31.8	7.82	<0.1	<43	25.13
CONAMA N° 430/11	120 mg/L / 60%	-	100 mg/L	5 a 9	≤ 1.0 mL/L	-	40 °C

- **DBO:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, com o maior teor registrado em Abr/19 – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na campanha de Set/23 o teor efluente atendeu a normativa legal de referência;
- **DQO:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. As campanhas de monitoramento exibem relativa flutuação nos teores registrados, com registros sustentados de Abr/21 a Abr/22 – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na campanha de Set/23 o teor efluente foi da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Óleos e Graxas Totais:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na campanha de Set/23 o teor efluente atendeu a normativa legal de referência;
- **pH:** Até o momento foi registrado apenas um desvio em relação a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, este associado ao valor encontrado em Abr/22 – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na campanha de Set/23 o valor do efluente atendeu a normativa legal de referência mostrando-se levemente alcalino;
- **Sólidos sedimentáveis:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na



campanha de Set/23 o teor efluente foi da ordem do limite de quantificação do método empregado atendendo a normativa legal de referência;

- **Sólidos suspensos totais:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. Ao longo das campanhas de monitoramento os teores são baixos, e por vezes não foram detectados – Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; na campanha de Set/23 o teor efluente foi da ordem do limite de quantificação do método empregado atendendo a normativa legal de referência;
- **Temperatura da água:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, retratando a sazonalidade dos períodos de coleta.

#### 4.2. RESULTADOS SSAO

O Quadro 4-3 apresenta os resultados do monitoramento do SSAO da PCH Salto Natal, destacando os resultados em desacordo com o normativo legal de referência.

**Quadro 4-3.** Resultados do monitoramento do SSAO da PCH Salto Natal.

SSAO		DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Óleos e graxas (mg/L)	pH	Sólidos sedimentáveis (mL/L)	SST (mg/L)	Surfactantes (mg/L)	Temperatura da água (° C)
nov/17	Saída	7	12	<10	7.45	<0.1	<10	ND	25.10
abr/18	Saída	3	10	<10	6.56	<0.1	46	ND	26.50
out/18	Entrada	8	23	ND	7.70	<0.1	36	ND	24.70
	Saída	9	25	<10	7.90	<0.1	ND	ND	24.10
abr/19	Entrada	10	19	<10	7.83	<0.1	19	<0.10	27.10
	Saída	6	10	<10	7.92	<0.12	<10	<0.1	27.80
out/19	Entrada	<2	<5	<10	7.82	<0.1	ND	ND	27.50
	Saída	<2	<5	ND	7.25	<0.1	<10	<0.10	25.10
mai/20	Entrada	4	12	<10	7.83	ND	<10	ND	21.40
	Saída	3	6	<10	7.63	ND	<10	ND	21.80
nov/20	Entrada	3	13	<10	7.10	<0.1	23	ND	26.30
	Saída	3	10	<10	7.62	<0.12	ND	ND	26.10
abr/21	Entrada	4	18	<10	7.21	<0.1	ND	ND	23.60
	Saída	3	10	<10	7.30	<0.1	ND	<0.10	23.00
out/21	Entrada	<2.4	<50	<17.6	7.47	<0.1	<43	<0.10	21.50
	Saída	<2.4	<50	<17.6	7.42	<0.1	<43	<0.10	21.70
abr/22	Entrada	<2.4	<50	<17.6	9.10	<0.1	<43	<0.10	21.80
	Saída	<2.4	<50	<17.6	9.15	<0.1	<43	<0.10	22.10
set/22	Entrada	<2.4	<50	<17.6	7.09	<0.1	<43	<0.10	21.07
	Saída	<2.4	<50	<17.6	7.13	<0.1	<43	<0.10	21.72
jan/23	Entrada	<2.4	<50	<17.6	7.72	<0.1	<43	<0.100	24

SSAO		DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Óleos e graxas (mg/L)	pH	Sólidos sedimentáveis (mL/L)	SST (mg/L)	Surfactantes (mg/L)	Temperatura da água (° C)
	Saída	<2.4	<50	<17.6	7.83	<0.1	<43	<0.100	23.62
set/23	Entrada	<2.4	<50	<7.5	7.18	<0.1	<43	<0.100	24.7
	Saída	<2.4	<50	<7.5	7.22	<0.1	<43	<0.100	24.13
CONAMA N° 430/11		120 mg/L / 60%	.	20 mg/L* / 50 mg/L**	5 a 9	≤ 1.0 mL/L	.	.	<40 °C

\* Fração Mineral; \*\* Fração óleos vegetais e gordura animal;

- **DBO:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro. As campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram baixa concentração efluente;
- **DQO:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. As campanhas de monitoramento exibem baixa flutuação nos teores registrados, apresentando em Jan/23 e Set/23 teores da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Óleos e Graxas Totais:** Ao longo do período de monitoramento os teores apresentam-se alinhado Resolução CONAMA N° 430/11, apresentando em Jan/23 e Set/23 teores da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **pH:** Até o momento foi registrado apenas um desvio em relação a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, este associado ao valor encontrado em Abr/22 – As campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram valores de pH alinhados a Resolução CONAMA N° 430/11;
- **Sólidos sedimentáveis:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro – Em Jan/23 e Set/23 verificaram-se teores da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Sólidos suspensos totais:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. Ao longo das campanhas de monitoramento os teores são relativamente baixos, e predominantemente da ordem do limite de quantificação do método empregado. Em Jan/23 e Set/23 verificaram-se teores da ordem do limite de quantificação do método empregado;



- **Surfactantes:** Parâmetro não limitado pela Resolução CONAMA N° 430/11. Ao longo do período de monitoramento verificam-se, quando detectados, valores da ordem do limite de quantificação do método empregado. Em Jan/23 e Set/23 verificaram-se teores da ordem do limite de quantificação do método empregado;
- **Temperatura da água:** Todos os registros até o momento atendem a Resolução CONAMA N° 430/11 quanto ao parâmetro, retratando a sazonalidade dos períodos de coleta.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste documento resultados de campanhas de monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do Sistema Separador Água-Óleo (SSAO) e dos Sistemas de Tratamento de Efluentes (STE) associados a PCH Salto Natal foram avaliados e discutidos em termos de atendimento a Resolução CONAMA N° 430/11.

### Quanto aos Sistemas de Tratamento de Efluentes (STE) tem-se:

- Para o STE Casa de Força verificam-se, predominantemente, registros em concordância a Resolução CONAMA N° 430/11 para aqueles parâmetros limitados, verificando-se apenas quatro desvios, associados aos parâmetros pH (n=1) e sólidos sedimentáveis (n=3). Dentre as campanhas de 2023, Jan/23 caracterizou-se pela ocorrência de um desvio, associado a taxa elevada de sólidos sedimentáveis frente ao referencial de lançamento, destacando-se também por valores altos de DQO e sólidos suspensos. Já a campanha de Set/22, quando consideradas as variáveis monitoradas, não apresentou desvios em relação a Resolução CONAMA N° 430/11, demonstrando melhora na performance do sistema em relação a campanha anterior de forma geral – Observa-se que o efluente é percolado em solo, sendo a Resolução CONAMA N° 430/11, tomada como um referencial para mensurar sua magnitude;
- Para o STE Escritório verificam-se, predominantemente, registros em concordância a Resolução CONAMA N° 430/11 para aqueles parâmetros limitados, verificando-se apenas um desvio, associado ao parâmetro pH em Abr/22. Em Jan/23 não foi possível a coleta de amostra devido ao ponto de saída apresentar-se seco; Já a campanha de Set/22, quando consideradas as variáveis monitoradas, não apresentou desvios em relação a Resolução CONAMA N° 430/11 – Destaca-se que o efluente é percolado em solo, sendo a

Resolução CONAMA N° 430/11 tomada como um referencial para mensurar sua magnitude;

### **Quanto aos Sistemas Separadores de Água-Óleo (SSAO) tem-se:**

- Verificam-se, essencialmente, registros em concordância a Resolução CONAMA N° 430/11 para aqueles parâmetros limitados, verificando-se apenas um desvio, associado ao parâmetro pH em Abr/22. Os registros apresentam-se, predominantemente, censurados (abaixo do limite de quantificação/detecção), apontando para um bom nível de tratamento. As campanhas de Jan/23 e Set/22, quando consideradas as variáveis monitoradas, não apresentaram desvios em relação a Resolução CONAMA N° 430/11.

## 6. BIBLIOGRAFIA DE APOIO

AMERICAN Public Health Association. Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. 23 ed. Washington: APHA, 2017.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 430 de 13/05/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. DOU em 16 maio 2011.





## 7. ANEXOS

**Anexo I.** Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.





1. Responsável Técnico

**ALEXANDRE BUGIN**

Título profissional:

**ENGENHEIRO AGRONOMO**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

Registro/Visto: **56657**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/02/2022

Valor: R\$ 226.141,60 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Data de Início: 01/02/2022 Previsão de término: 30/01/2026

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

4. Atividade Técnica

[Condução de serviço técnico, Direção de serviço técnico] *de monitoramento ambiental*

Quantidade 4,00  
Unidade ANO

**Gestão**

[Consultoria, Direção de serviço técnico] *de controle de qualidade ambiental*

Quantidade 4,00  
Unidade ANO

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

5. Observações

Gestão e execução dos programas ambientais da PCH Salto Natal

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE BUGIN, registro Crea-PR RS-48191/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/10/2022 e hora 10h15.

05/04/2023

ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A - CNPJ: 07.587.636/0002-01

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

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

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)  
Central de atendimento: 0800 041 0067



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 26/10/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720225780031

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>  
Impresso em: 26/10/2022 22:02:08

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**ART Número**  
**12430040**



<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS120548	<b>Profissional:</b> MARCIO FERREIRA PAZ	<b>E-mail:</b> marfepaz@yahoo.com.br
<b>RNP:</b> 2206568438	<b>Título:</b> Engenheiro Civil	
<b>Empresa:</b> NENHUMA EMPRESA		<b>Nr.Reg.:</b>

**Contratante**

<b>Nome:</b> ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> RUA DR BARROS CASSAL 180 804	<b>Telefone:</b> (51) 3013-9110
<b>Cidade:</b> PORTO ALEGRE	<b>Bairro.:</b> Floresta
	<b>CPF/CNPJ:</b> 93.390.243/0001-64
	<b>CEP:</b> 90035901 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A	<b>CPF/CNPJ:</b> 07587636000201
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Rodovia KM 197, PQ INDÚSTRIAL II SAÍDA PARA GUARAPUAVA	<b>CEP:</b> 87301450 <b>UF:</b> PR
<b>Cidade:</b> CAMPO MOURÃO	<b>Bairro:</b> JARDIM ARAUCÁRIA
<b>Finalidade:</b> AMBIENTAL	<b>Vlr Contrato(RS):</b> 7.500,00 <b>Honorários(RS):</b> 7.500,00
<b>Data Início:</b> 01/09/2022 <b>Prev.Fim:</b> 20/01/2026	<b>Ent.Classe:</b> SERGS

<b>Atividade Técnica</b>	<b>Descrição da Obra/Serviço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unid.</b>
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA - ÁGUAS SUPERFICIAIS	4,00	
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE EFLUENTES (SSAO E STE)	4,00	
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA - POÇO SUBTERRÂNEO	4,00	

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/04/2023**

Porto Alegre, 05/04/2023	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
_____ Local e Data	 _____ MARCIO FERREIRA PAZ Profissional	 _____ ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA Contratante

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.**

**Anexo II. Laudos Analíticos.**



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP: 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103296.2022\_AgR\_7\_4

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao, Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103296.2022\_AgR\_7\_4

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 11:32<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-CF

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103296/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,8 mg/L	120 ou remoção de 60%	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	254 mg/L	-	± 1
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6 mg/L	≤ 100 mg/L	± 1,5
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	5,5 mL/L	≤ 1 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	383 mg/L	-	± 0,1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	2,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	31/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	254	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	26/01/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	5,5	0,1 a 1000	SMWW, 23ª edição, Método 2540 F	26/01/2023	26/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103296.2022\_AgR\_7\_4

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	383	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	30/01/2023	01/02/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103296.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103296.2022\_AgR\_7\_4**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao, Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103296.2022\_AgR\_7\_4

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 11:32<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-CF

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103296/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
pH (c)	7,65 pH a 25°C	entre 5,0 e 9,0 pH a 25°C	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,18 °C	≤ 40 °C	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
pH	-	-	7,65	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,18	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103296.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Rua Hermann Berndt, 605 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP 89420-000

(47) 3399-0432

freitag@freitag.com.br

freitag.com.br

CRQ/SC 4659 | CRF/SC 10876

Timbó, 03 de novembro de 2023

Energetica Salto natal s.a - 07.587.636/0002-01

O Freitag Laboratórios Ltda. CNPJ 10.743.183/0001-99 vem por meio desta prestar esclarecimento sobre o relatório 103297/2023 a não realização ponto STE - SNA SAIDA ESCRITORIO aonde o poço se encontrava seco não sendo possível realizar a coleta.

Se houver alguma ação que o Freitag Laboratórios possa fazer para minimizar quaisquer problemas, nos colocamos à disposição. Iremos manter garantias de todos os nossos atendimentos por prazo indeterminados.

Atenciosamente,

*Richard Daniel Stuck*

Coordenador de logística

Freitag Laboratórios LTDA





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71913.2023\_AgR\_9\_4

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71913.2023\_AgR\_9\_4

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:23<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-CF

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A 71913/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	120 ou remoção de 60%	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	≤ 100 mg/L	± 1,5
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	≤ 1 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105 <sup>o</sup> C	<43 mg/L	-	± 0,1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	14	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71913.2023\_AgR\_9\_4

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	1,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 D/F	19/09/2023	21/09/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 24ª edição, Método 2540 F	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71913.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71913.2023\_AgR\_9\_4

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71913.2023\_AgR\_9\_4

**Matriz:** Água residual

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-CF

**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:23<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A 71913/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,96 pH a 25°C	entre 5,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,12 °C	≤ 40 °C	-

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,96	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,12	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO**

**A\_71913.2023\_AgR\_9\_4**

**Código Ordem Serviço:** A\_71913.2023  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71914.2023\_AgR\_10\_4

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71914.2023\_AgR\_10\_4

**Matriz:** Água residual

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários do escritório.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-Escritório

**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:31<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Plano de Amostragem:** A 71914/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	14,4 mg/L	120 ou remoção de 60%	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	31,8 mg/L	≤ 100 mg/L	± 1,5
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	≤ 1 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	14,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	19/09/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	36	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71914.2023\_AgR\_10\_4

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	31,8	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 D/F	19/09/2023	21/09/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 24ª edição, Método 2540 F	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	-2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	21/09/2023	22/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71914.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_71914.2023\_AgR\_10\_4**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 71914.2023\_AgR\_10\_4

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:31<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Endereço Amostragem:** Ponto localizado na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários do escritório.

**Ponto Amostragem:** -STE-SNA-Saída-Escritório

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A 71914/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção III

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,82 pH a 25 <sup>o</sup> C	entre 5,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,13 <sup>o</sup> C	≤ 40 <sup>o</sup> C	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,82	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,13	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO**

**A\_71914.2023\_AgR\_10\_4**

**Código Ordem Serviço:** A\_71914.2023  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP: 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

## A\_IN\_103293.2022\_AgR\_4\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao, Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103293.2022\_AgR\_4\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:45<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na entrada da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Entrada

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103293/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	± 1
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	± 1,5
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	<0,100 mg LAS/L	± 0,049

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	-1	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	5,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	26/01/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 23ª edição, Método 2540 F	26/01/2023	26/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103293.2022\_AgR\_4\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	2	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	30/01/2023	01/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,000	-	PR-Tb FQ 033	26/01/2023	26/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103293.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103293.2022\_AgR\_4\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103293.2022\_AgR\_4\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:45<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na entrada da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Entrada

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103293/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
pH (c)	7,72 pH a 25°C	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	24,0 °C	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
pH	-	-	7,72	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	24,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103293.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

## A\_IN\_103293.2022\_AgR\_4\_3

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103293.2022\_AgR\_4\_3

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:36<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na saída da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Saída

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103293/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção I e II  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	Redução de 60%	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	≤ 1,0 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	<0,100 mg LAS/L	-	± 0,049

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	1,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	26/01/2023	01/02/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

## A\_IN\_103293.2022\_AgR\_4\_3

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 23ª edição, Método 2540 F	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	30/01/2023	01/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,000	-	PR-Tb FQ 033	26/01/2023	26/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103293.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103293.2022\_AgR\_4\_3**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103293.2022\_AgR\_4\_3

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:36<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 01/02/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na saída da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Saída

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_103293/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção I e II  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
pH (c)	7,83 pH a 25°C	entre 5,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	23,62 °C	≤ 40,0 °C	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
pH	-	-	7,83	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	23,62	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103293.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71907.2023\_AgR\_5\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71907.2023\_AgR\_5\_1

**Matriz:** Água residual

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Data Amostragem:** 10/09/2023 - 10:09<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na entrada da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Entrada

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_71907/2023

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	± 1
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	± 1,4
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105 <sup>o</sup> C	<43 mg/L	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	<0,100 mg LAS/L	± 0,049

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24 <sup>a</sup> edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Déliis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71907.2023\_AgR\_5\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	8	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	<7,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	21/09/2023	21/09/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 24ª edição, Método 2540 F	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/09/2023	19/09/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,100	0,015	0,000	-	PR-Tb FQ 033	14/09/2023	14/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71907.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71907.2023\_AgR\_5\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71907.2023\_AgR\_5\_1

**Matriz:** Água residual

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Data Amostragem:** 10/09/2023 - 10:09<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na entrada da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Entrada

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A\_71907/2023

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,18 pH a 25 <sup>o</sup> C	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	24,70 <sup>o</sup> C	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,18	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	10/09/2023	10/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	24,70	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	10/09/2023	10/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_71907.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/1

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71907.2023\_AgR\_5\_3

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71907.2023\_AgR\_5\_3

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:00<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na saída da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Saída

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Plano de Amostragem:** A 71907/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção I e II

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	Redução de 60%	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	<0,1 mL/L	≤ 1,0 mL/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105 <sup>o</sup> C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	<0,100 mg LAS/L	-	± 0,049

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

Inserido ao protocolo 22.094.333-0 por: Mateus Assunção Silveira em: 29/04/2024 13:35. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:

<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: a52a9329311fde13a1bd94e9edfa083d.



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71907.2023\_AgR\_5\_3

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	9	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	6,7	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	20/09/2023	20/09/2023
Determinação de Sólidos Sedimentáveis	-	-	<0,1	0,1 a 1000	SMWW, 24ª edição, Método 2540 F	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/09/2023	19/09/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,100	0,015	0,000	-	PR-Tb FQ 033	14/09/2023	14/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71907.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71907.2023\_AgR\_5\_3

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71907.2023\_AgR\_5\_3

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água residual

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:00<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 22/09/2023

**Endereço Amostragem:** Localizado na saída da caixa separadora água e óleo da casa de força.

**Ponto Amostragem:** -SSAO-SNA-Saída

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Efluente Líquido

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A 71907/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 430 : 2011 Seção I e II

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,22 pH a 25 <sup>o</sup> C	entre 5,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	24,13 <sup>o</sup> C	≤ 40,0 <sup>o</sup> C	-

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,22	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	24,13	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

**A\_71907.2023\_AgR\_5\_3**

**Código Ordem Serviço:** A\_71907.2023  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

*Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.*

*Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.*

*Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.*

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

*Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.*

*Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.*

*Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.*

*Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.*

*Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.*

*Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.*

*Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.*

*Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.*



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

# Energética Salto Natal S.A.

## PCH Salto Natal

Rio Mourão

### RELATÓRIO ANUAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS – 2023 –



**Março de 2024**

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da **Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Natal**, contemplando registros de campanhas de pós-enchimento do reservatório, com ênfase nas campanhas do ano de 2023, realizadas nos meses de janeiro e setembro.

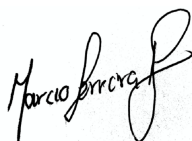
Este relatório foi elaborado pela ABG Engenharia e Meio Ambiente, e contou com a participação da seguinte equipe técnica:

– **Alexandre Bugin** – *Diretor*

Engenheiro Agrônomo – CREA/RS 04891



– **Marcio Ferreira Paz**



Eng. Civil, Msc. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – CREA/RS 120548

---

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- Empreendedor: ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A.
- CNPJ: 07.587.636/0002-01
- IE: 90363395-67
- IM: 10967
- Empreendimento: PCH Salto Natal
- Endereço: Rodovia BR 487, km 197, Pq Industrial II, Jardim Araucária
- CEP: 97.301-450
- Cidade/Estado: Campo Mourão/PR

**SUMÁRIO**

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>4</b>
3.1. Área de estudo.....	4
3.2. Procedimentos de coleta, preservação e análise.....	6
3.2.1. Coleta para análises físico-químicas e microbiológicas .....	6
3.2.2. Coletas para análises hidrobiológicas.....	6
3.2.3. Análises físico-químicas e microbiológicas da água .....	6
3.2.4. Índices de qualidade da água .....	7
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
4.1. Aspectos quali-quantitativos .....	13
4.1.1. Vazões .....	14
4.1.2. Temperatura da Água.....	16
4.1.3. Transparência da água.....	18
4.1.4. Turbidez .....	20
4.1.5. Grupo Sólidos.....	22
4.1.6. Potencial Hidrogeniônico (pH) .....	28
4.1.7. Oxigênio Dissolvido e Saturação de Oxigênio .....	31
4.1.8. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) .....	34
4.1.9. Série do Nitrogênio.....	39
4.1.10. Fósforo Total (FT).....	47
4.1.11. Coliformes Fecais.....	50
4.1.12. Clorofila-a.....	53
4.1.13. Monitoramento das Comunidades Aquáticas.....	56
4.1.14. Aplicação dos Índices de Qualidade da Água.....	63
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>70</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA DE APOIO</b> .....	<b>73</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>74</b>





## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Salto Natal ao longo do tempo, com ênfase nos resultados obtidos durante o ano de 2023, contemplando o acompanhamento e avaliação de parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e de comunidades aquáticas na área de influência do empreendimento, localizada no Rio mourão, bacia hidrográfica do Alto Rio Ivaí, município de Campo Mourão - PR.

Durante os monitoramentos de 2023 as coletas foram realizadas pela Freitag Laboratórios.

## 2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais possui o objetivo de caracterizar a qualidade da água no trecho de influência da PCH Salto Natal após o enchimento do reservatório.

Os objetivos específicos deste relatório são:

- Apresentar os resultados obtidos ao longo do programa de monitoramento, com ênfase nos resultados obtidos nas campanhas realizadas no ano de 2023;
- Classificar os pontos de coleta de água superficial em classes de qualidade, segundo a Resolução CONAMA 357/05;
- Avaliar a qualidade da água superficial nas estações monitoradas, por meio da metodologia IQA (ANA, 2005), a qualidade da água no reservatório através do IQAR (IAP, 2010) e do estado trófico através do IET (LAMPARELLI, 2004).

## 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

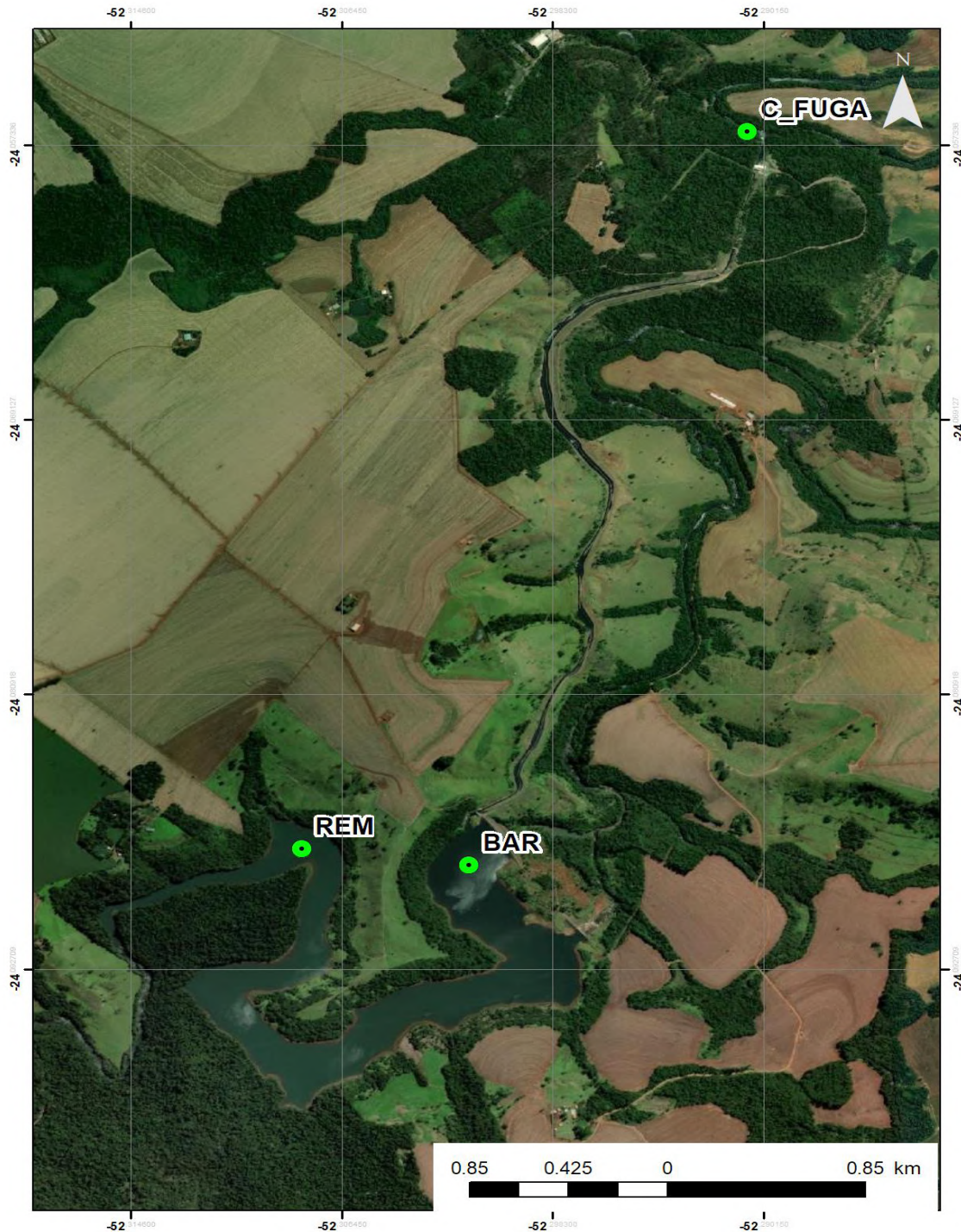
### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

Atualmente integram o trecho sob influência da PCH Salto Natal 03 (pontos) pontos de monitoramento (Tabela 3-1 e lustração 3-1).

**Tabela 3-1.** Desenho amostral dos pontos de monitoramento da qualidade das águas no trecho de interesse da PCH Salto Natal.

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		Observação
	Latitude	Longitude	
Remanso (REM)	-24.087549°	-52.307999°	Situado no rio Mourão, ponto de montante do reservatório, amostrada apenas em superfície.
Barragem (BAR)	-24.088265°	-52.301530°	Situada a 100 metros do eixo da barragem, amostrada em três profundidades.

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		Observação
	Latitude	Longitude	
Canal de Fuga (C_FUGA)	-24.056761°	-52.290792°	Localizada no rio Mourão, a jusante do canal de fuga, onde rebe toda a água turbinada e do trecho de vazão remanescente.



**Ilustração 3-1.** Espacialização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas no trecho sob influência da PCH Salto Natal.



### 3.2. PROCEDIMENTOS DE COLETA, PRESERVAÇÃO E ANÁLISE

#### 3.2.1. COLETA PARA ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

As amostras são coletadas a partir das margens, com o auxílio de cabo coletor para alcançar locais com circulação de água suficiente para obtenção de amostras representativas das características do rio.

Os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido, pH, transparência e condutividade são medidos *in loco* com analisador de campo e sonda, enquanto as coletas em profundidades são realizadas com Garrafa Van Dorn horizontal.

As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises são adicionadas nos frascos ao final de cada coleta e em seguida as amostras são acondicionadas no gelo para sua conservação.

As amostras de sedimento para amostragem da comunidade bentônica são coletadas com draga de Petersen nos locais profundos. Nos locais onde o leito do rio possui características rochosas (locais rasos) as amostras de sedimento são coletadas com o auxílio de cano de PVC em locais selecionados pela presença de material fino.

#### 3.2.2. COLETAS PARA ANÁLISES HIDROBIOLÓGICAS

A coleta para fitoplâncton é realizada com auxílio de uma haste com 1,6 m de comprimento de forma direta a 30 cm de profundidade; e a coleta de zooplâncton realizada utilizando rede cônica de 1,8 m de comprimento e malha de 58 µm.

#### 3.2.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA

As análises são realizadas basicamente segundo os métodos padronizados pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters - 24ª Ed (2012), podendo-se conferir demais informações em consulta aos respectivos laudos das coletas realizadas. Os parâmetros, respectivas unidades, metodologia de análise e limites de detecção, válidos para a última campanha realizada, são resumidos na tabela seguinte.

**Tabela 3-2.** Parâmetros de monitoramento e metodologia de análise - água superficial e em perfil.

Parâmetro	Unidade	LQ	Metodologia
Clorofila a	µg/L	0,27	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1,0	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H
DBO	mg/L O <sub>2</sub>	2,4	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B
DQO	mg/L O <sub>2</sub>	50	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D
Fitoplâncton	UPA/mL	1	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F
Densidade Cianobactérias	Cel/mL	1	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F

Parâmetro	Unidade	LQ	Metodologia
Fósforo total	mg/L P	0,01 3	EPA Method 6010 D:2018
Nitrato	mg/L N	0,45	PR-Tb-FQ 170
Nitrito	mg/L N	0,00 6	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B
Nitrogênio amoniacal	mg/L N	0,1	PR-Tb-FQ 160
Nitrogênio Inorgânico	mg/L	1,2	Cálculo
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	2,0	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)
Oxigênio dissolvido	mg/L O2	1,4	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G
pH	--	--	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B
Saturação de OD	%	-	PR-Tb FQ 029
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	-	PR-Tb-FQ 167
Sólidos suspensos totais	mg/L	43	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D
Sólidos totais	mg/L	43	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B
Temperatura da água	°C	--	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B
Transparência	cm	--	CETESB - guia de coleta
Turbidez	NTU	0,5	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B
Zooplâncton	ind/m3	1	SMWW 24ª edição, Método 10200 G

### 3.2.4. ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA

Dentre inúmeros índices que classificam a qualidade da água, neste relatório serão analisados e discutidos o índice de qualidade da água (IQA), índice de qualidade de água de reservatórios (IQAR) e o índice do estado trófico (IET).

#### 3.2.4.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA - IQA

Para complementar a interpretação dos resultados de qualidade da água é calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela agência norte-americana National Sanitation Foundation (NSF) e modificado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), sendo frequentemente utilizado para enquadramento das águas do Estado de São Paulo. Esse índice é expresso através de um valor numérico que varia de 0 a 100, sendo 100 o índice de melhor qualidade.

No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido (% Sat.OD), potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total (PO4), nitrogênio total, turbidez, sólidos totais, temperatura e coliformes fecais (CF).

O cálculo do IQA utiliza a fórmula multiplicativa:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:



IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 a 100;

qi: qualidade relativa do i-ésimo parâmetro;

wi: peso relativo do i-ésimo parâmetro, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

n: número de parâmetro que entram no cálculo do IQA.

A definição da qualidade relativa de cada parâmetro encontra-se estabelecida em curvas de variação que relacionam o respectivo valor do parâmetro a uma nota variável entre 0 e 100.

Os parâmetros aplicados e os pesos respectivos para elaboração do IQA são apresentados na Tabela 3-3 e a interpretação do valor do IQA através das faixas de qualidade é apresentado na Tabela 3-4

**Tabela 3-3.** Parâmetros e pesos relativos do IQA.

Parâmetros	Pesos relativos
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes fecais	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,1
Nitrogênio Total	0,1
Fósforo Total	0,1
Temperatura	0,1
Turbidez	0,08
Resíduo Total	0,08

**Tabela 3-4.** Faixas de qualidade para o IQA.

Faixas do IQA	Ponderação
79 < IQA ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Boa
36 < IQA ≤ 51	Regular
19 < IQA ≤ 36	Ruim
IQA ≤ 19	Péssima

## 3.2.4.2. ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE RESERVATÓRIOS – IQAR

O IQAR foi desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). O sistema IQAR define a existência de seis classes de qualidade da água em função do nível de comprometimento, conforme descrito a seguir.

**Classe I (0-1,50): não impactado a muito pouco degradado** - Corpos d'água sempre com saturação de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

**Classe II (1,51-2,50): pouco degradado** - Corpos d'água com pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

**Classe III (2,51-3,50): moderadamente degradado** - Corpos d'água que apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas destas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas considerável.

**Classe IV (3,51-4,50): criticamente degradado a poluído** - Corpos d'água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, possibilidade de ocorrerem mortandade de peixes em alguns períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido, entrada de carga considerável de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente à moderada densidade de algas.

**Classe V (4,51-5,50): muito poluído** - Corpos d'água com altas concentrações de matéria orgânica geralmente com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, alto "input" e reciclagem de nutrientes, corpos de água eutrofizados, com florações de algas que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a transparência das águas.

**Classe VI (>5,51): extremamente poluído** - Corpos d'água com condições bióticas seriamente restritas, resultantes de severa poluição por matéria orgânica ou outras

substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido, sendo que ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda coluna de água, entrada e reciclagem de nutrientes muito alta, corpos d'água hipereutróficos, com florações de algas cobrindo toda a massa de água, eventual presença de substâncias tóxicas.

O IQAR é calculado segundo a equação a seguir:

$$IQAR = \frac{\sum w_i * q_i}{\sum w_i}$$

Onde:

w<sub>i</sub> = peso do parâmetro

q<sub>i</sub> = índice de qualidade em função do valor do parâmetro

A Tabela 3-5 apresenta a matriz de qualidade para cálculo do IQAR, e a Tabela 3-6 os pesos relativos a cada parâmetro.

**Tabela 3-5.** Matriz de qualidade do IQAR.

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
Déficit de O.D. (%)	≤ 5	6-20	21-35	36-50	51-70	> 70
Fósforo total (mg/L)	≤ 0,010	0,011-0,0025	0,026-0,040	0,041-0,086	0,086-0,210	>0,210
Nitrogênio inorgânico total (mg/L)	≤ 0,05	0,06-0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	>2,00
Clorofila a (mg/m3)	≤ 1,5	1,5-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32
Disco de Secchi (m)	≥ 3	3-2,3	2,2-1,2	1,1-0,6	0,5-0,3	<0,3
DQO (mg/L)	≤ 3	3-5	6-8	9-14	15-30	>30
Tempo residência (dias)	≤ 10	11-40	41-120	121-365	365-550	>550
Profundidade média (m)	≥ 35	34-15	14-7	6-3,1	3-1,1	<1
Cianobactérias	≤ 1000	1001-5000	5001-20000	20001-50000	50001-100000	>100000

**Tabela 3-6.** Pesos atribuídos aos parâmetros do IQAR.

Parâmetros	Pesos (W <sub>i</sub> )
Déficit de O.D. (%)	17
Fósforo total (mg/L)	12
Nitrogênio inorgânico total (mg/L)	08

Parâmetros	Pesos (Wi)
Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	15
Transparência - Profundidade disco de Secchi (m)	12
DQO (mg/L)	12
Tempo de residência (dias)	10
Profundidade média (m)	06
Cianobactérias	08

### 3.2.4.3. ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO - IET

O Índice de estado trófico (IET) é utilizado para classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

O cálculo do IET é composto pela média do Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET (PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila-a – IET(CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

#### - Rios:

$$IET(CL) = 10 * \left[ 6 - \left( \frac{-0,7 - 0,6 * \ln(CL)}{\ln 2} \right) \right] - 20$$

$$IET(PT) = 10 * \left[ 6 - \left( \frac{0,42 - 0,36 * \ln(PT)}{\ln 2} \right) \right] - 20$$

#### - Reservatórios:

$$IET(CL) = 10 * \left[ 6 - \left( \frac{0,92 - 0,34 * \ln(CL)}{\ln 2} \right) \right]$$

$$IET(PT) = 10 * \left[ 6 - \left( \frac{1,77 - 0,42 * \ln(PT)}{\ln 2} \right) \right]$$

Onde:

**PT:** concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L 1;

**CL:** concentração de clorofila medida à superfície da água, em µg/L;

**ln:** logaritmo natural.

O resultado do IET apresentado graficamente será a média aritmética dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a. Os limites estabelecidos para as





diferentes classes de trofia em lagos e reservatórios estão descritos na Tabela 3-7 e Tabela 3-8.

**Tabela 3-7.** Classificação do Estado Trófico para rios.

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total ( $\mu\text{g/L}$ )	Clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ )
Ultraoligotrófico	$\text{IET} \leq 47$	$P \leq 13$	$\text{CL} \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < \text{IET} \leq 52$	$13 < P \leq 35$	$0,74 < \text{CL} \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < \text{IET} \leq 59$	$35 < P \leq 137$	$1,31 < \text{CL} \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < \text{IET} \leq 63$	$137 < P \leq 296$	$2,96 < \text{CL} \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < \text{IET} \leq 67$	$296 < P \leq 640$	$4,70 < \text{CL} \leq 7,46$
Hipereutrófico	$\text{IET} > 67$	$640 < P$	$7,46 < \text{CL}$

**Tabela 3-8.** Classificação do Estado Trófico para reservatórios.

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )	Clorofila a ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )
Ultraoligotrófico	$\text{IET} \leq 47$	$P \leq 8$	$\text{CL} \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < \text{IET} \leq 52$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < \text{CL} \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < \text{IET} \leq 59$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < \text{CL} \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < \text{IET} \leq 63$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < \text{CL} \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < \text{IET} \leq 67$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < \text{CL} \leq 69,05$
Hipereutrófico	$\text{IET} > 67$	$233 < P$	$69,05 < \text{CL}$

4. RESULTADOS

4.1. ASPECTOS QUALI-QUANTITATIVOS

O termo qualidade da água é usado para descrever as características químicas, físicas e biológicas da água. É através da análise destas características que se constata se o recurso hídrico é adequado ao uso para o qual foi designado, sempre de acordo com o estabelecido pela legislação pertinente. Em uma bacia hidrográfica, a qualidade das suas águas é influenciada pelas atividades humanas, o uso do solo e da água e por fatores naturais, como o clima e a geologia. A qualidade da água é, portanto, um indicativo da qualidade ambiental da bacia.

Neste item os aspectos quali-quantitativos quanto ao monitoramento das águas superficiais no trecho de inserção da PCH Salto Natal são discutidos, buscando-se uma visão sistêmica e integrada de suas interconexões de modo a avaliar o potencial de interferência do empreendimento no meio. Os laudos contendo os resultados das campanhas realizadas durante o ano de 2023 (Quadro 4-1) e que configuram o último ciclo anual são apresentados em anexo. A avaliação dos resultados obtidos baseia-se, essencialmente, na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 357/05 (CONAMA, 2005). Quando necessário, também são utilizadas recomendações de outras normas internacionais, bem como, de bibliografia especializada para a interpretação dos resultados das análises laboratoriais. Para aqueles valores detectados pela análise, mas que ficaram abaixo do limite de quantificação, considerou-se o valor deste limite, considerando-se assim a pior hipótese possível em algumas variáveis, da mesma forma que para valores reportados como não detectados adotou-se “zero” para fins de avaliação e quando disponíveis.

**Quadro 4-1.** Resultados das campanhas de Jan/23 e Set/23 para a PCH Salto Natal.

Data	Parâmetros	Pontos				
		REM	BAR-S	BAR-M	BAR-F	CF
jan/23	Escherichia coli (UFC/100mL)	230	330	-	-	230
	Contagem de Zooplâncton (Org/m³)	27	38	-	-	<1
	Densidade de Cianobactérias (Cel/mL)	<1	<1	-	-	<1
	DBO5 (mg/L)	<2.4	<2.4	-	-	<2.4
	DQO (mg/L)	<50	<50	<50	<50	<50
	Clorofila-a (Ug/L)	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
	Nitrato (mg/L)	1.12	0.84	0.78	1.07	0.91
	Nitrito (mg/L)	0.035	0.037	0.022	0.029	0.037
	N-amoniacal (mg/L)	0.22	0.16	0.11	0.15	0.18
	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	12.2	11.9	-	-	12.1
	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	<43	<43	-	-	<43

Data	Parâmetros	Pontos					
		REM	BAR-S	BAR-M	BAR-F	CF	
	Sólidos Totais (mg/L)	105	88	-	-	115	
	Turbidez (NTU)	19	14.8	-	-	11.7	
	Fitoplâncton (Org/mL)	24	42	30	5	29	
	Fósforo Total (mg/L)	<0.013	0.078	0.058	0.075	0.062	
	Saturação OD (%)	85.50	75.00	70.00	85.30	77.80	
	N-Inorgânico (mg/L)	1.44	<1.20	<1.20	1.29	<1.20	
	Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	<2.00	<2.00	-	-	<2.00	
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6.85	6.77	6.13	5.84	6.36	
	pH	6.62	6.55	6.36	6.54	6.58	
	Temperatura da água (°C)	25.72	26.57	25.32	24.37	25.12	
	Transparência (m)	0.70	0.90	-	-	0.30	
set/23	Escherichia coli (UFC/100mL)	90	<1.0	-	-	<1.0	
	Contagem de Zooplâncton (Org/m³)	700	850	-	-	<1	
	Densidade de Cianobactérias (Cel/mL)	<1	<1	-	-	<1	
	DBO5 (mg/L)	<2.4	<2.4	-	-	<2.4	
	DQO (mg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	
	Clorofila-a (Ug/L)	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	
	Nitrato (mg/L)	<0.45	0.48	0.53	0.59	0.69	
	Nitrito (mg/L)	0.013	0.013	0.011	0.012	0.02	
	N-amoniaco (mg/L)	<0.10	<0.10	0.24	<0.10	<0.10	
	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	12.26	12.02	-	-	12.52	
	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	<43	<43	-	-	<43	
	Sólidos Totais (mg/L)	60	<43	-	-	<43	
	Turbidez (NTU)	5.5	4	-	-	2	
	Fitoplâncton (Org/mL)	87	39	15	49	40	
	Fósforo Total (mg/L)	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013	
	Saturação OD (%)	87.79	90.58	79.03	72.21	87.03	
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6.90	7.12	6.33	5.90	7.11	
	pH	6.81	6.88	6.25	6.07	6.93	
	N-Inorgânico (mg/L)	<1.20	<1.20	<1.20	<1.20	<1.20	
	Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	<2.0	<2.0	-	-	<2.0	
Temperatura da água (°C)	27.13	27.11	26.00	25.11	25.25		
Transparência (m)	1.45	1.60	-	-	0.80		
Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4	

#### 4.1.1. VAZÕES

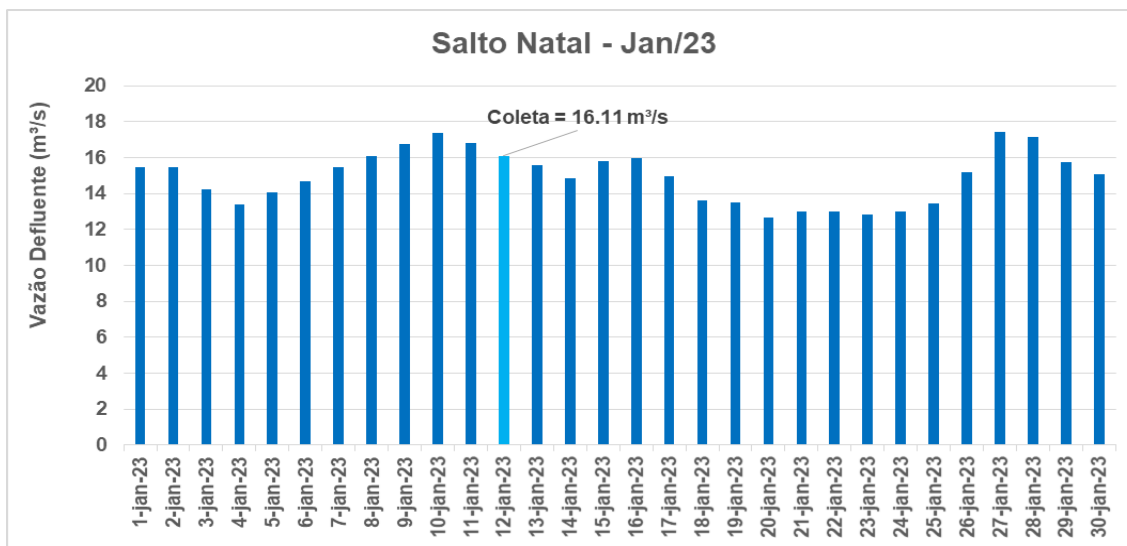
A vazão é uma importante característica do rio, já que indica o seu tamanho e a sua capacidade de transporte. Ela é principalmente determinada pelo regime de chuvas tanto na calha principal quanto em sua foz e em seus tributários. A vazão é uma medida do volume de água por unidade de tempo, sendo assim neste relatório será usado m³/s.

A vazão pode interferir na qualidade da água de duas maneiras:

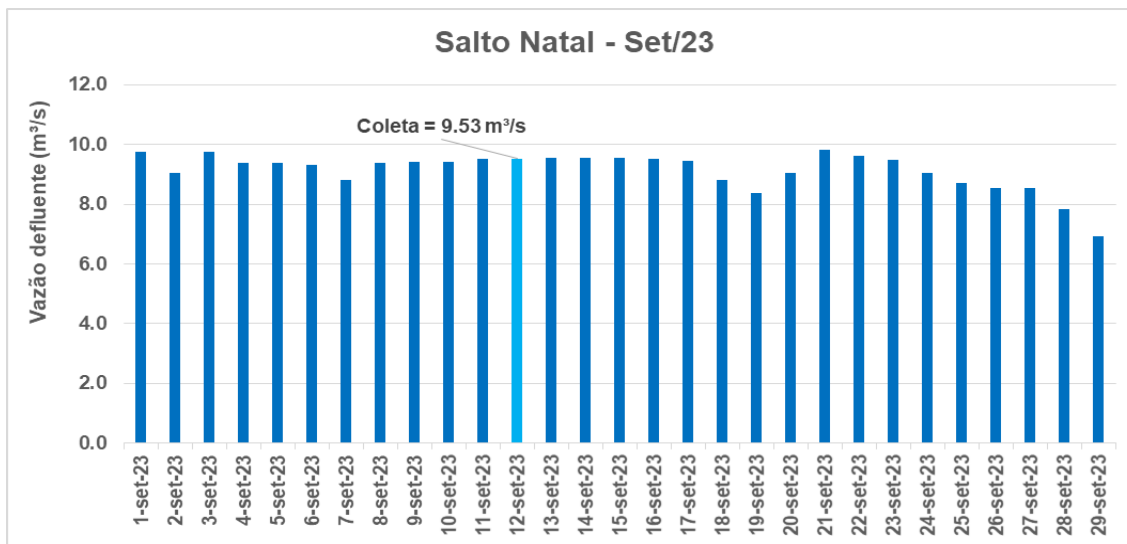


1. Um aumento da vazão de um corpo da água irá diluir nutrientes e compostos lançados nesse, enquanto, com o aumento do nível da água dos corpos contribuintes, aumenta o fluxo advectivo de compostos dispostos nas margens pelo carreamento desses.
2. Uma redução da vazão de um corpo da água irá concentrar nutrientes e compostos lançados nesse, ao passo que, com a redução da velocidade da corrente e consequente aumento da taxa de sedimentação de partículas, haverá redução da turbidez e sólidos em geral, e um aumento da produtividade do sistema.

As características da bacia e a localização da área de influência do empreendimento é que definem qual dessas duas situações terá maior influência na qualidade da água. As ilustrações na sequência apresentam a variação das vazões médias defluentes da Usina nos meses de coleta em 2023 conforme informações repassadas pelo empreendedor, e destacando os respectivos períodos de coletas.



**Figura 4-1.** Variação da vazão média diária defluente da PCH Salto Natal – Jan/23, destacando o período de coleta.



**Figura 4-2.** Variação da vazão média diária defluente da PCH Salto Natal – Set/23, destacando o período de coleta.

#### 4.1.2. TEMPERATURA DA ÁGUA

Processos físicos, químicos e biológicos no ambiente aquático são afetados pela temperatura, sendo que o aumento da temperatura diminui a solubilidade do oxigênio na água enquanto aumenta a demanda de oxigênio pelos peixes. A temperatura de águas superficiais é uma função da latitude, altitude, estação do ano, hora do dia, taxa de vazão, profundidade e outros fatores (CETESB 2009).

A temperatura da água em reservatórios é um importante indicador da ocorrência de termoclina, com compartimentação vertical de massas d’água com características físicas e químicas distintas. Não há especificações desse parâmetro pelo Conama.

Ao longo período de avaliação os registros quanto a temperatura da água entre os pontos amostrais apresenta variação de 16,30 °C a 28,80 °C, associada a uma média de 22,46 °C. No ciclo anual de 2023, verificou-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 temperaturas médias de 25,42 °C e 26,12 °C respectivamente, verificando-se temperaturas mais elevadas na campanha de setembro, contrariando o comportamento esperado para a época frente aos dados históricos, não verificando-se no ponto em perfil no reservatório condições de estratificação térmica das camadas de água nas campanhas de 2023.

**Quadro 4-2.** Valores de temperatura da água registrados nas estações amostrais.

Temperatura da água	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	18.00	---	---	18.00	18.00	18.00	18.00
nov/05	---	26.00	---	---	24.00	24.00	25.00	26.00
mar/05	---	24.00	---	---	22.00	22.00	23.00	24.00
dez/06	---	27.00	---	---	26.00	26.00	26.50	27.00



Temperatura da água	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
mai/06	---	---	---	---	---	---	---	---
out/07	---	21.50	---	---	21.50	21.50	21.50	21.50
abr/08	---	23.50	---	---	21.00	21.00	22.25	23.50
out/08	---	28.80	---	---	23.80	23.80	26.30	28.80
mai/09	---	22.20	---	---	21.20	21.20	21.70	22.20
nov/09	24.10	24.90	---	19.10	23.00	19.10	22.78	24.90
ago/12	21.50	21.50	17.80	16.30	22.30	16.30	19.88	22.30
fev/13	25.50	26.90	24.50	18.80	25.30	18.80	24.20	26.90
ago/13	---	---	---	---	---	---	---	---
jun/16	---	---	---	---	---	---	---	---
nov/16	20.80	23.80	21.10	17.80	22.50	17.80	21.20	23.80
mai/17	19.40	22.80	23.10	18.70	19.30	18.70	20.66	23.10
nov/17	23.20	24.80	23.50	21.20	24.20	21.20	23.38	24.80
abr/18	23.20	23.10	21.90	19.80	24.50	19.80	22.50	24.50
out/18	20.70	23.60	21.90	18.90	22.20	18.90	21.46	23.60
abr/19	21.50	24.80	21.90	20.10	24.30	20.10	22.52	24.80
out/19	21.90	23.60	21.40	18.70	24.10	18.70	21.94	24.10
mai/20	20.20	22.40	21.70	21.50	18.10	18.10	20.78	22.40
nov/20	24.60	24.80	22.30	19.50	22.20	19.50	22.68	24.80
abr/21	23.10	23.10	22.00	20.50	22.10	20.50	22.16	23.10
out/21	21.60	21.90	20.50	19.40	21.30	19.40	20.94	21.90
abr/22	24.10	23.80	22.30	20.50	23.80	20.50	22.90	24.10
set/22	21.80	21.42	21.00	21.32	19.97	19.97	21.10	21.80
jan/23	25.72	26.57	25.32	24.37	25.12	24.37	25.42	26.57
set/23	27.13	27.11	26.00	25.11	25.25	25.11	26.12	27.13
Min.	19.40	18.00	17.80	16.30	18.00	16.30		
Med.	22.78	23.92	22.25	20.09	22.58		22.46	
Max.	27.13	28.80	26.00	25.11	26.00			28.80

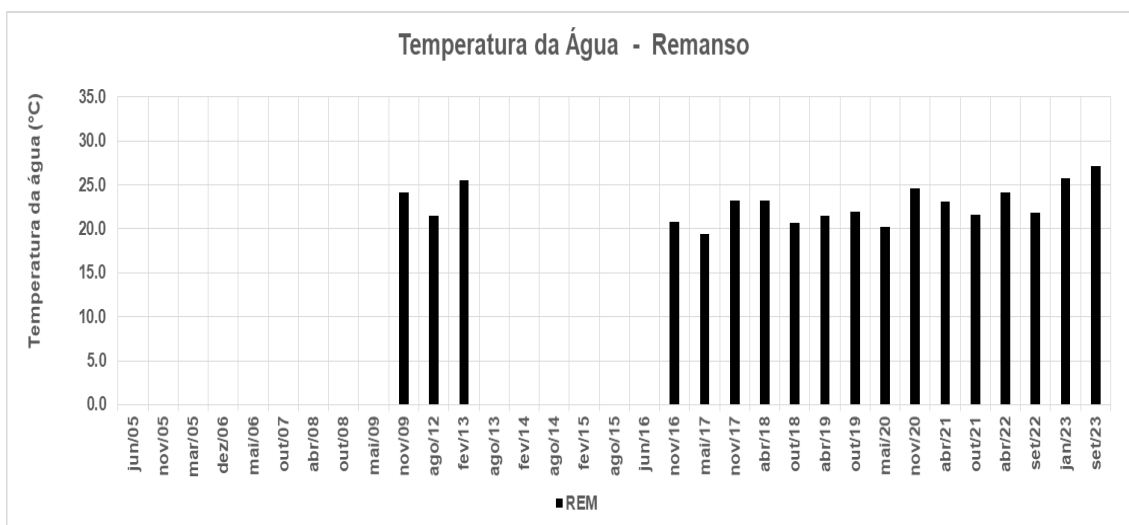


Ilustração 4-1. Variação da temperatura da água no remanso.



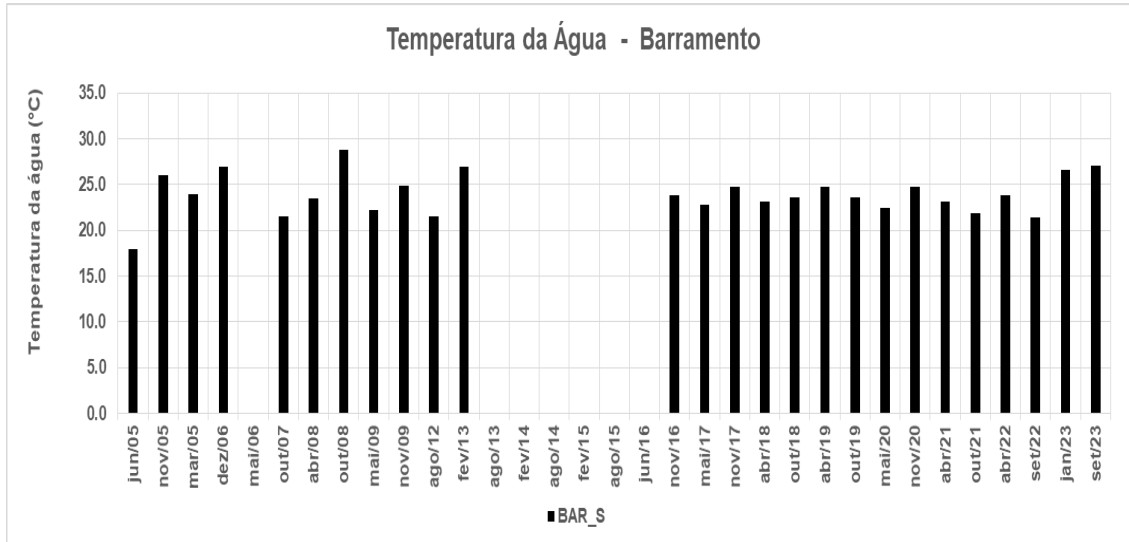


Ilustração 4-2. Variação da temperatura da água no Barramento.

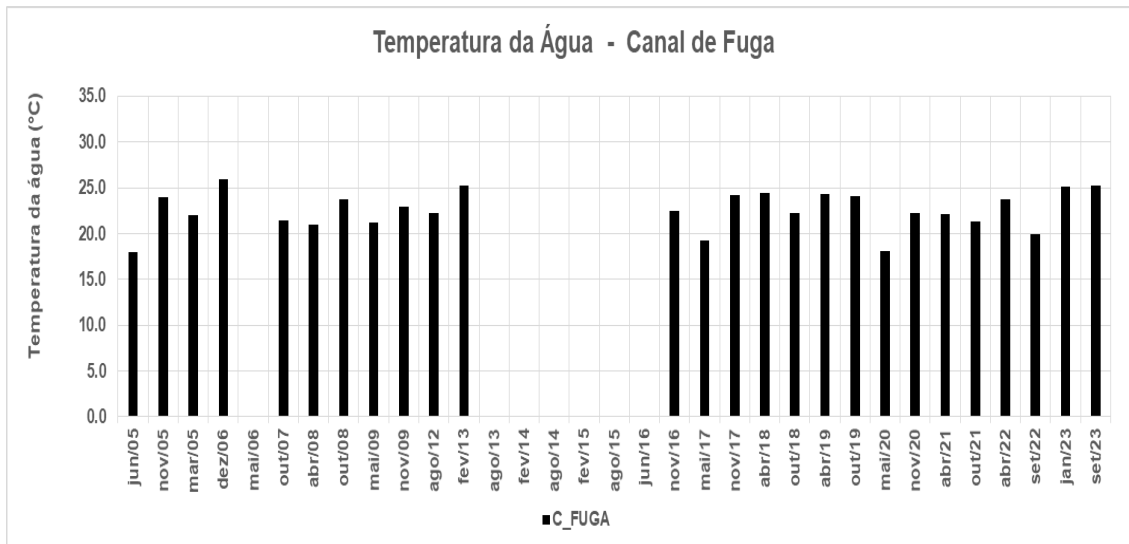


Ilustração 4-3. Variação da temperatura da água no Canal de Fuga.

#### 4.1.3. TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA

Do ponto de vista óptico, a transparência da água pode ser considerada o oposto da turbidez. Sua avaliação de maneira mais simples é feita através de um disco branco de 20 a 30 cm de diâmetro, denominado disco de Secchi. A medida é obtida mergulhando-se o disco branco no lado da sombra do barco, através de uma corda marcada. A profundidade de desaparecimento do disco de Secchi corresponde àquela profundidade na qual a radiação refletida do disco não é mais sensível ao olho humano. A profundidade obtida em metros é denominada transparência de disco de Secchi.

A Resolução CONAMA Nº 357/2005 não estabelece limites para a transparência d'água.

Verificaram-se na campanha de Jan/23 valores de transparência da água variando de 30 cm a 90 cm, entre os pontos amostrais, sendo mais elevados a montante do barramento, enquanto que na campanha de Set/23 verificaram-se valores variando de 80 cm a 160 cm (BAR), mais destacadas que na campanha anterior. Ao longo do período histórico de monitoramento os pontos amostrais REM e BAR apresentam valores médios de transparência da água da mesma ordem de grandeza, enquanto C\_FUGA apresenta valor médio menor em relação a estas em resposta ao tipo de ambiente.

**Quadro 4-3.** Valores de transparência da água registrados nas estações amostrais.

Transparência	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	---	---	---	---	---	---	---
nov/09	---	---	---	---	---	---	---	---
ago/12	70	70	---	---	70	70	70	70
fev/13	58	71	---	---	70	58	66	71
ago/13	47	70	---	---	70	47	62	70
fev/14	80	80	---	---	76	76	79	80
ago/14	70	70	---	---	60	60	67	70
fev/15	40	40	---	---	30	30	37	40
ago/15	50	60	---	---	100	50	70	100
jun/16	50	40	---	---	60	40	50	60
nov/16	50	50	---	---	60	50	53	60
mai/17	50	50	---	---	50	50	50	50
nov/17	50	50	---	---	30	30	43	50
abr/18	50	90	---	---	90	50	77	90
out/18	65	80	---	---	120	65	88	120
abr/19	22	15	---	---	15	15	17	22
out/19	50	45	---	---	90	45	62	90
mai/20	80	180	---	---	50	50	103	180
nov/20	150	200	---	---	90	90	147	200
abr/21	120	100	---	---	100	100	107	120
out/21	250	200	---	---	40	40	163	250
abr/22	210	180	---	---	40	40	143	210
set/22	160	160	---	---	20	20	113	160
jan/23	70	90	---	---	30	30	63	90
set/23	145	160	---	---	80	80	128	160
Min.	22	15	---	---	15	15		
Med.	86	94	---	---	63		81	
Max.	250	200	---	---	120			250



## 4.1.4. TURBIDEZ

A turbidez da água é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama 357/2005. Nesta resolução está estabelecido que a turbidez não pode ser superior a 40 NTU para águas doces Classe 1 e 100 NTU para águas doces Classes 2 e 3.

Verificaram-se na campanha de Jan/23 valores de turbidez entre 11,7 NTU e 19,0 NTU (REM), sendo integralmente característicos da classe 1; na campanha de Set/23 verificaram-se teores de turbidez ainda mais reduzido, e também integralmente característicos de águas da classe 1, frente a uma variação de 2,0 NTU a 5,5 NTU (REM).

Ao longo das campanhas de pós-enchimento avaliadas, as estações de monitoramento exibem, essencialmente, frequências de atendimento de classe características de águas da classe 1, sendo a classe mais restritiva até o momento registrada a classe 2 em Nov/09 (Quadro 4-4).

**Quadro 4-4.** Teores de Turbidez registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Turbidez	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	3.3	---	---	6.2	3.3	4.8	6.2
nov/05	---	18.5	---	---	20.5	18.5	19.5	20.5
mar/05	---	7.6	---	---	5.1	5.1	6.4	7.6
dez/06	---	8.0	---	---	10.0	8.0	9.0	10.0
mai/06	---	4.0	---	---	7.0	4.0	5.5	7.0
out/07	---	5.0	---	---	6.0	5.0	5.5	6.0
abr/08	---	11.4	---	---	12.1	11.4	11.8	12.1
out/08	---	12.2	---	---	10.9	10.9	11.6	12.2
mai/09	---	8.6	---	---	6.1	6.1	7.4	8.6
nov/09	35.3	57.2	---	59.1	42.6	35.3	48.6	59.1
ago/12	10.3	11.5	---	---	9.2	9.2	10.3	11.5
fev/13	11.2	7.2	---	---	13.0	7.2	10.5	13.0
ago/13	13.9	4.8	---	---	13.9	4.8	10.9	13.9
fev/14	2.5	5.3	---	---	2.5	2.5	3.4	5.3
ago/14	8.3	8.2	---	---	7.8	7.8	8.1	8.3
fev/15	7.2	3.4	---	---	3.2	3.2	4.6	7.2
ago/15	19.1	18.9	---	---	19.6	18.9	19.2	19.6
jun/16	15.5	15.9	---	---	14.1	14.1	15.2	15.9
nov/16	7.7	2.9	---	---	8.1	2.9	6.2	8.1
mai/17	4.3	3.3	---	---	4.0	3.3	3.9	4.3
nov/17	4.7	5.1	---	---	2.2	2.2	4.0	5.1
abr/18	14.6	10.2	---	---	7.0	7.0	10.6	14.6

Turbidez	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
out/18	3.6	1.7	---	---	1.9	1.7	2.4	3.6
abr/19	3.0	1.9	---	---	1.1	1.1	2.0	3.0
out/19	4.0	2.8	---	---	2.5	2.5	3.1	4.0
mai/20	2.0	1.5	---	---	2.0	1.5	1.8	2.0
nov/20	4.1	4.0	---	---	13.7	4.0	7.3	13.7
abr/21	3.0	2.7	---	---	2.0	2.0	2.6	3.0
out/21	2.4	5.2	---	---	1.9	1.9	3.2	5.2
abr/22	3.4	8.0	---	---	3.6	3.4	5.0	8.0
set/22	2.4	2.0	---	---	3.8	2.0	2.7	3.8
jan/23	19.0	14.8	---	---	11.7	11.7	15.2	19.0
set/23	5.5	4.0	---	---	2.0	2.0	3.8	5.5
Min.	2.0	1.5	---	---	1.1	1.1		
Med.	8.6	8.5	---	---	8.4		9.1	
Max.	35.3	57.2	---	---	42.6			59.1
Classe 1	100%	97%	---	---	97%			
Classe 2	0%	3%	---	---	3%			
Classe 3	0%	0%	---	---	0%			
Classe 4	0%	0%	---	---	0%			

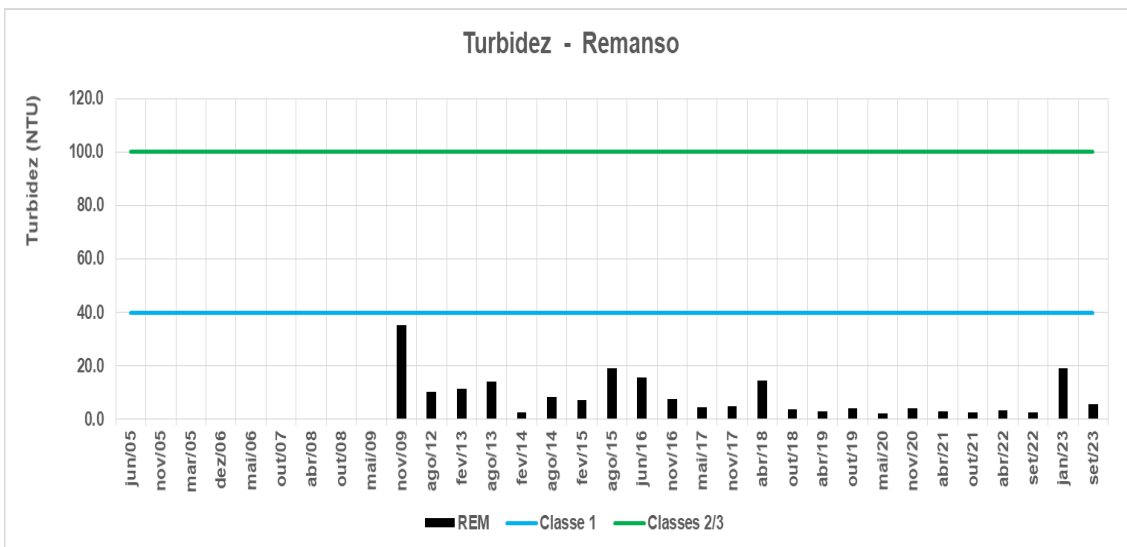


Ilustração 4-4. Variação da turbidez no remanso.

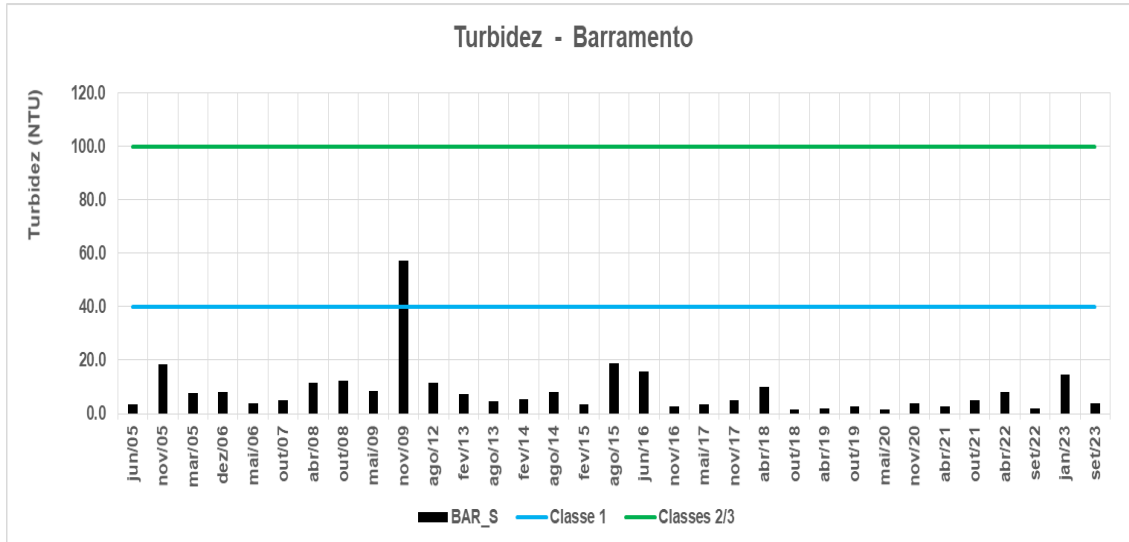


Ilustração 4-5. Variação da turbidez no Barramento.

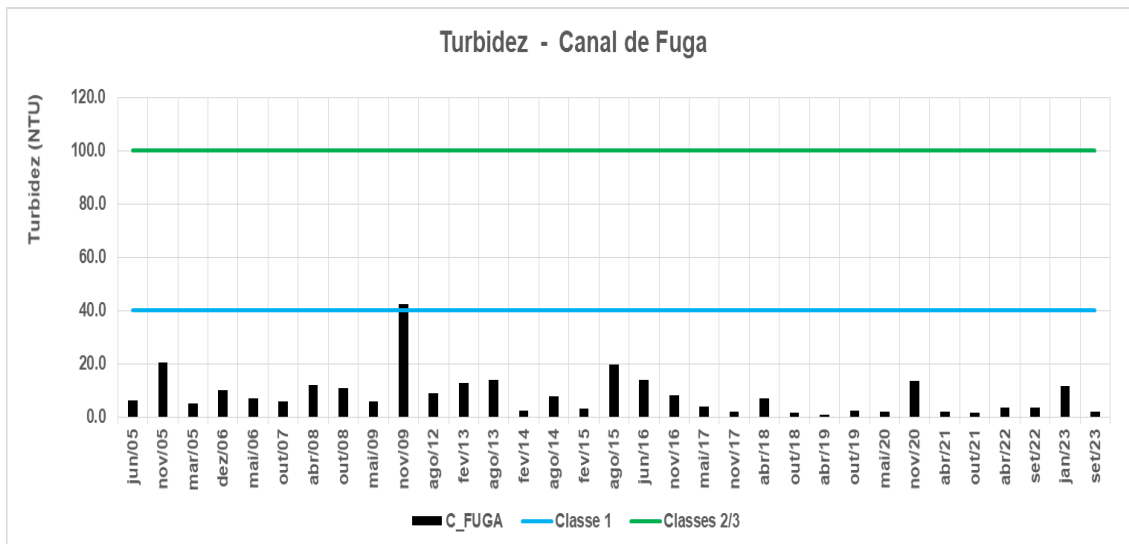


Ilustração 4-6. Variação da turbidez no Canal de Fuga.

#### 4.1.5. GRUPO SÓLIDOS

Os Sólidos Totais (ST) são definidos no *Standard Methods*, como sendo o material residual que fica numa cápsula após a secagem até peso constante numa estufa a uma temperatura entre 103 a 105 °C de um determinado volume de uma amostra de água/água residual. Os Sólidos Suspensos Totais (SST) constituem a porção dos sólidos totais que fica retida numa membrana filtrante com porosidade de 0,45 µm. Tanto os sólidos suspensos quanto os sólidos dissolvidos podem ser fixos ou voláteis.

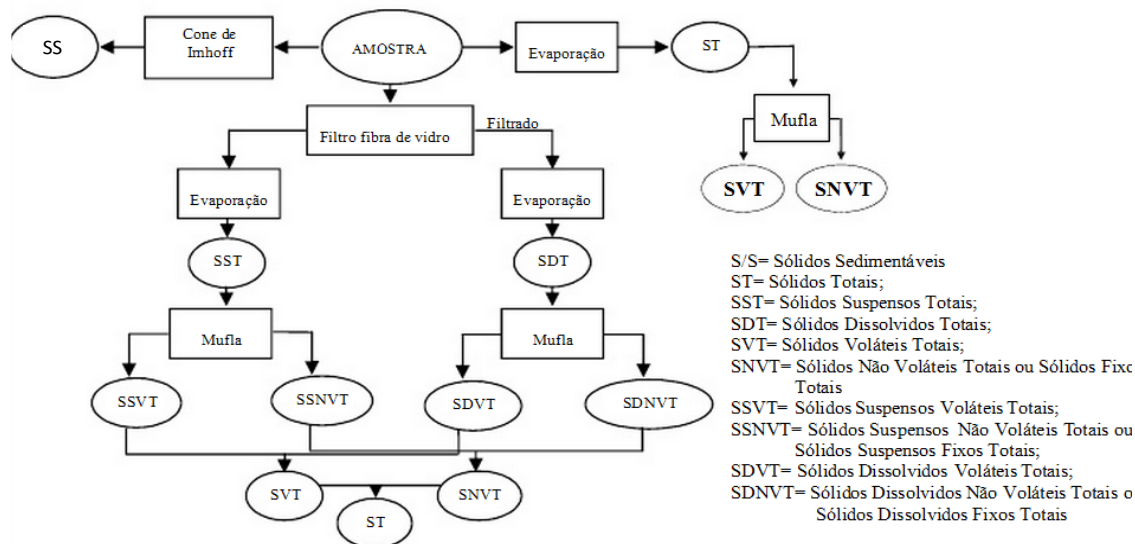


Figura 4-3. Classificação dos sólidos em águas.

Dentro do resíduo fixo, encontra-se o predomínio de substâncias inorgânicas, enquanto o resíduo volátil constitui-se, principalmente, de matéria orgânica. Os sólidos dissolvidos podem contribuir no aumento da cor da água. Os sólidos suspensos interferem na turbidez e, conseqüentemente, na camada fotossintética. Os sólidos sedimentáveis são aqueles sólidos com potencial para a sedimentação podendo interferir principalmente nas margens sedimentando zonas de alimentação e área de reprodução. Constituem o volume de matéria orgânica e inorgânica que sedimenta o tempo de uma hora em cone Imhoff.

A Resolução Conama Nº 357/2005 especifica valores de concentração somente para os sólidos dissolvidos totais (SDT), que devem apresentar concentrações inferiores a 500 mg/L em águas doces classes 1, 2 e 3.

#### 4.1.5.1. SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS - SDT

Verificaram-se na campanha de Jan/23 valores de SDT da ordem de 12 mg/L, sendo integralmente característicos da classe 1; da mesma forma, na campanha de Set/23 verificaram-se teores de SDT integralmente característicos de águas da classe 1, frente a uma variação de 12 mg/L a 13 mg/L.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse os teores de sólidos dissolvidos totais (SDT) apresentam variação de 0 mg/L a 412 mg/L (BAR – Mai/09), com média de 39 mg/L (Quadro 4-5). Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, de forma integral, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA Nº 357/05.

*Handwritten signature*

**Quadro 4-5. Teores de Sólidos Dissolvidos Totais registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.**

SDT	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	4	---	---	16	4	10	16
nov/05	---	20	---	---	22	20	21	22
mar/05	---	0	---	---	0	0	0	0
dez/06	---	220	---	---	220	220	220	220
mai/06	---	10	---	---	10	10	10	10
out/07	---	9	---	---	9	9	9	9
abr/08	---	52	---	---	170	52	111	170
out/08	---	5	---	---	1	1	3	5
mai/09	---	412	---	---	60	60	236	412
nov/09	157	169	---	182	206	157	179	206
ago/12	30	43	---	---	16	16	30	43
fev/13	57	245	---	---	16	16	106	245
ago/13	---	74	---	---	70	70	72	74
fev/14	48	54	11	18	57	11	38	57
ago/14	74	58	---	---	54	54	62	74
fev/15	29	10	---	---	10	10	16	29
ago/15	20	23	---	---	31	20	25	31
jun/16	20	11	---	---	12	11	14	20
nov/16	16	15	---	---	12	12	14	16
mai/17	10	32	---	---	0	0	14	32
nov/17	13	16	---	---	16	13	15	16
abr/18	10	23	---	---	21	10	18	23
out/18	10	16	---	---	12	10	13	16
abr/19	10	11	---	---	10	10	10	11
out/19	10	10	---	---	11	10	10	11
mai/20	10	10	---	---	10	10	10	10
nov/20	10	19	---	---	10	10	13	19
abr/21	11	16	---	---	19	11	15	19
out/21	10	10	---	---	9	9	10	10
abr/22	15	15	---	---	15	15	15	15
set/22	15	14	---	---	15	14	14	15
jan/23	12	12	---	---	12	12	12	12
set/23	12	12	---	---	13	12	12	13
Min.	10	0	11	18	0	0		
Med.	26	50	11	100	35		39	
Max.	157	412	11	182	220			412
Classe 1	100%	100%	100%	100%	100%			
Classe 2	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	0%	0%			



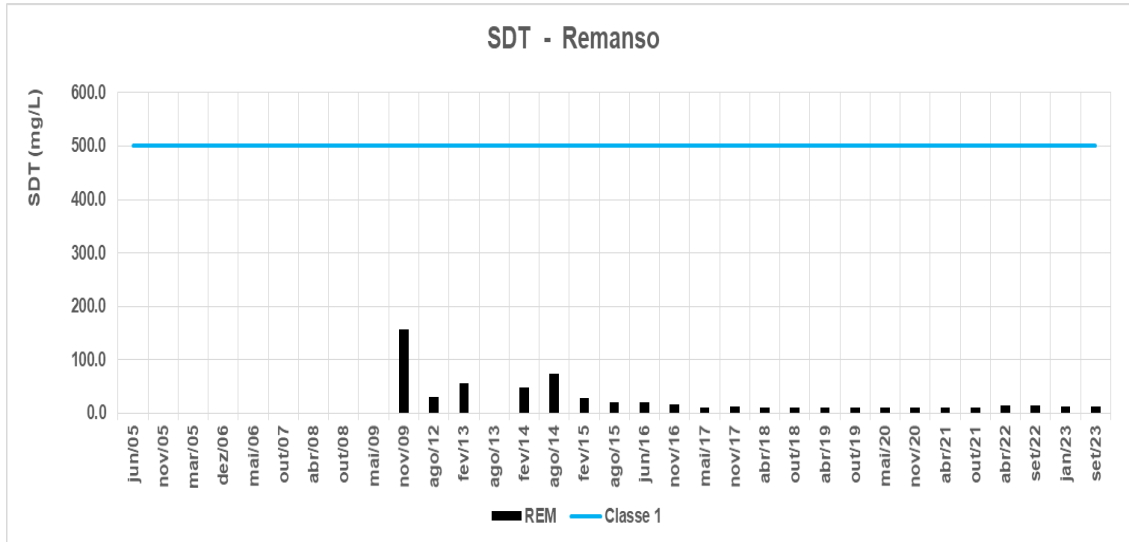


Ilustração 4-7. Variação dos SDT no remanso.

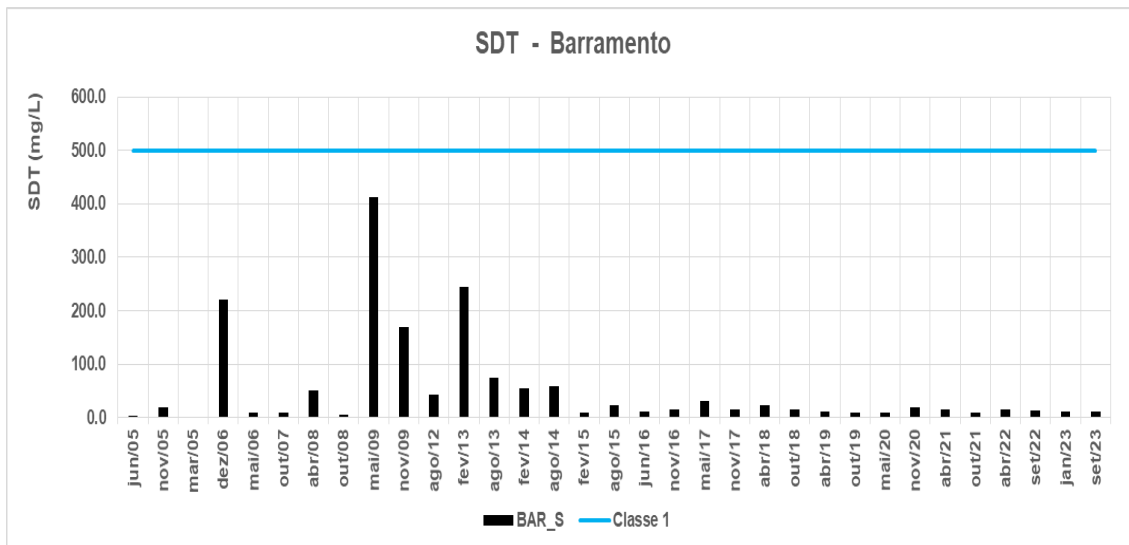


Ilustração 4-8. Variação dos SDT no Barramento.

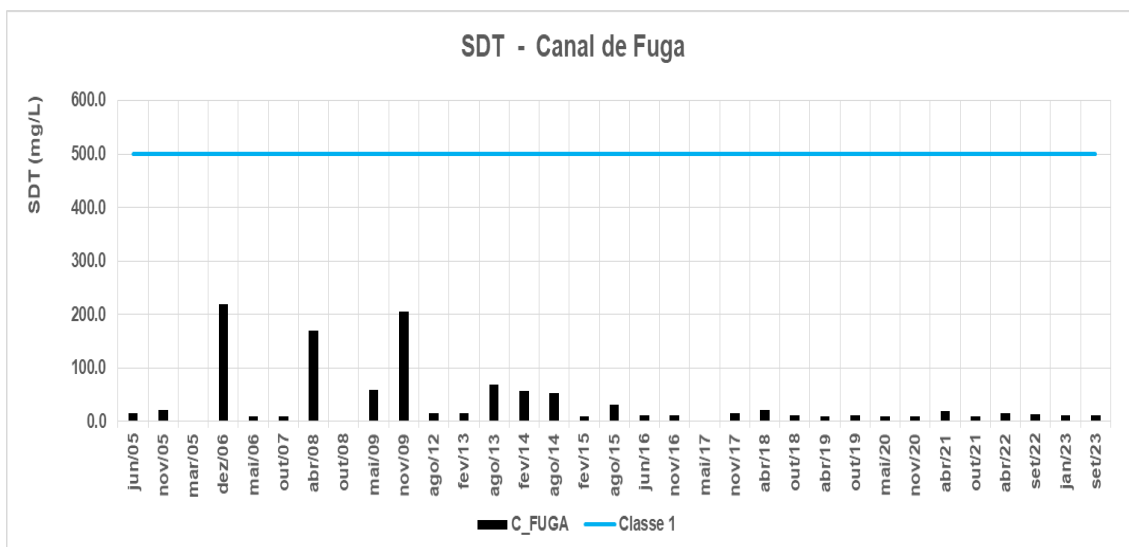


Ilustração 4-9. Variação dos SDT no Canal de Fuga.

#### 4.1.5.2. SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS - SST

Verificaram-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 valores de SST da ordem de 43 mg/L entre os pontos amostrais. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de sólidos suspensos totais (SST) apresentaram valor máximo de 63 mg/L, verificado na campanha de Out/19 – o teor médio de SST é de 19 mg/L entre os pontos amostrais no período de avaliação (Quadro 4-6).

**Quadro 4-6.** Teores de Sólidos Suspensos Totais registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

S. suspensos totais	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	24	---	---	4	4	14	24
nov/05	---	6	---	---	8	6	7	8
mar/05	---	---	---	---	---	---	---	---
dez/06	---	0	---	---	0	0	0	0
mai/06	---	10	---	---	5	5	8	10
out/07	---	1	---	---	1	1	1	1
abr/08	---	4	---	---	2	2	3	4
out/08	---	5	---	---	6	5	5	6
mai/09	---	1	---	---	2	1	1	2
nov/09	22	8	---	8	8	8	12	22
ago/12	10	10	---	---	10	10	10	10
fev/13	20	10	---	---	22	10	17	22
ago/13	---	---	---	---	---	---	---	---
ago/15	---	---	---	---	---	---	---	---
jun/16	10	10	---	---	10	10	10	10
nov/16	10	10	---	---	17	10	12	17
mai/17	10	10	---	---	10	10	10	10
nov/17	10	13	---	---	13	10	12	13
abr/18	0	15	---	---	10	0	8	15
out/18	10	11	---	---	10	10	10	11
abr/19	10	10	---	---	10	10	10	10
out/19	45	63	---	---	39	39	49	63
mai/20	28	43	---	---	54	28	42	54
nov/20	---	---	---	---	---	---	---	---
abr/21	0	0	---	---	0	0	0	0
out/21	43	43	---	---	43	43	43	43
abr/22	43	43	---	---	43	43	43	43
set/22	43	43	---	---	43	43	43	43
jan/23	43	43	---	---	43	43	43	43



S. suspensos totais	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
set/23	43	43	---	---	43	43	43	43
Min.	0	0	---	8	0	0		
Med.	22	18	---	8	18		19	
Max.	45	63	---	8	54			63

#### 4.1.5.3. SÓLIDOS TOTAIS - ST

Verificaram-se na campanha de Jan/23 valores de ST entre 88 mg/L e 115 mg/L (C-FUGA) entre os pontos amostrais; na campanha de Set/23 verificaram-se teores de ST entre 43 mg/L e 60 mg/L (REM). Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de sólidos totais (ST) apresentam variação de 2 mg/L a 413 mg/L (BAR – Mai/09), com média de 62 mg/L (Quadro 4-7).

**Quadro 4-7.** Teores de Sólidos Totais registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Sólidos totais	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	8	---	---	40	8	24	40
nov/05	---	26	---	---	30	26	28	30
mar/05	---	2	---	---	2	2	2	2
dez/06	---	220	---	---	220	220	220	220
mai/06	---	20	---	---	15	15	18	20
out/07	---	150	---	---	140	140	145	150
abr/08	---	56	---	---	172	56	114	172
out/08	---	10	---	---	7	7	8	10
mai/09	---	413	---	---	62	62	237	413
nov/09	178	177	---	190	214	177	190	214
ago/12	---	---	---	---	---	---	---	---
fev/15	---	---	---	---	---	---	---	---
ago/15	38	47	---	---	52	38	46	52
jun/16	14	16	---	---	14	14	15	16
nov/16	26	22	---	---	29	22	26	29
mai/17	17	33	---	---	10	10	20	33
nov/17	19	26	---	---	30	19	25	30
abr/18	28	35	---	---	41	28	35	41
out/18	15	21	---	---	16	15	17	21
abr/19	14	17	---	---	15	14	15	17
out/19	14	22	---	---	27	14	21	27
mai/20	22	36	---	---	45	22	34	45
nov/20	13	29	---	---	11	11	18	29
abr/21	28	27	---	---	32	27	29	32
out/21	43	170	---	---	60	43	91	170
abr/22	52	290	---	---	43	43	128	290



Sólidos totais	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
set/22	43	43	---	---	43	43	43	43
jan/23	105	88	---	---	115	88	103	115
set/23	60	43	---	---	43	43	49	60
Min.	13	2	---	190	2	2		
Med.	41	76	---	190	57		62	
Max.	178	413	---	190	220			413

#### 4.1.6. POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH)

O pH indica o balanço entre os ácidos e bases na água e é uma medida da concentração de íons hidrogênio em solução. Valores de pH refletem o poder solvente de uma água e, dessa forma, indicam suas possíveis reações químicas com rochas e solos. A presença de carbonatos, hidróxidos e bicarbonatos aumentam a alcalinidade da água, enquanto que a presença de ácidos minerais livres e ácidos carbônicos aumenta sua acidez. O pH interfere principalmente na biota, em processos bioquímicos, no balanço de CO<sub>2</sub> e na solubilidade de sais.

A resolução Conama N° 357/05 estabelece valores entre 6 e 9 unidades de pH para águas doces classes 1, 2, 3 e 4.

Verificam-se na campanha de Jan/23 valores de pH entre 6,36 e 6,62, sendo, portanto, integralmente característicos da classe 1 e de caráter levemente ácido; enquanto que, na campanha de Set/23, os valores de pH variaram de 6,07 a 6,93, também integralmente característicos da classe 1. Ao longo das campanhas de pós-enchimento avaliadas, as estações de monitoramento exibem frequências de atendimento de classe predominantemente características de águas da classe 1, associados a uma variação de 5,48 (BAR Fundo – Nov/09) a 8,20 (BAR – Fev/13), com média de 7,15 (Quadro 4-8); verifica-se 1 desvio, associado a valor de caráter ácido abaixo de 6,0 unidades de pH ao longo do período avaliado (BAR Fundo – Nov/09).

**Quadro 4-8.** Valores de pH registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

pH	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	7.22	---	---	7.32	7.22	7.27	7.32
nov/05	---	7.30	---	---	7.30	7.30	7.30	7.30
mar/05	---	7.27	---	---	6.99	6.99	7.13	7.27
dez/06	---	6.63	---	---	6.45	6.45	6.54	6.63
mai/06	---	7.27	---	---	6.85	6.85	7.06	7.27
out/07	---	7.83	---	---	7.56	7.56	7.70	7.83
abr/08	---	7.28	---	---	7.07	7.07	7.18	7.28
out/08	---	7.62	---	---	7.25	7.25	7.44	7.62

pH	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
mai/09	---	7.01	---	---	6.83	6.83	6.92	7.01
nov/09	6.74	6.96	---	5.48	6.51	5.48	6.42	6.96
ago/12	6.36	6.98	6.98	6.94	7.68	6.36	6.99	7.68
fev/13	8.00	8.20	8.00	8.00	7.80	7.80	8.00	8.20
ago/13	7.00	6.80	---	---	6.00	6.00	6.60	7.00
fev/14	6.30	6.30	---	---	6.40	6.30	6.33	6.40
ago/14	6.40	6.40	---	---	6.50	6.40	6.43	6.50
fev/15	7.50	7.00	---	---	6.90	6.90	7.13	7.50
ago/15	7.70	7.60	---	---	7.80	7.60	7.70	7.80
jun/16	6.80	7.00	---	---	7.20	6.80	7.00	7.20
nov/16	6.80	7.00	---	---	6.90	6.80	6.90	7.00
mai/17	7.40	7.30	---	---	7.10	7.10	7.27	7.40
nov/17	7.68	7.81	---	---	8.01	7.68	7.83	8.01
abr/18	6.87	7.35	---	---	7.03	6.87	7.08	7.35
out/18	7.40	7.60	---	---	7.60	7.40	7.53	7.60
abr/19	7.83	7.89	---	---	7.26	7.26	7.66	7.89
out/19	7.89	7.96	---	---	7.99	7.89	7.95	7.99
mai/20	7.64	7.57	---	---	7.89	7.57	7.70	7.89
nov/20	7.59	7.43	---	---	7.96	7.43	7.66	7.96
abr/21	7.31	6.97	---	---	6.95	6.95	7.08	7.31
out/21	6.99	7.28	---	---	7.19	6.99	7.15	7.28
abr/22	7.75	7.79	---	---	7.10	7.10	7.55	7.79
set/22	7.20	6.96	7.02	6.98	7.03	6.96	7.04	7.20
jan/23	6.62	6.55	6.36	6.54	6.58	6.36	6.53	6.62
set/23	6.81	6.88	6.25	6.07	6.93	6.07	6.59	6.93
Min.	6.30	6.30	6.25	5.48	6.00	5.48		
Med.	7.19	7.24	6.92	6.67	7.15		7.15	
Max.	8.00	8.20	8.00	8.00	8.01			8.20
Classe 1	100%	100%	100%	83%	97%			
Classe 2	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	0%	0%			



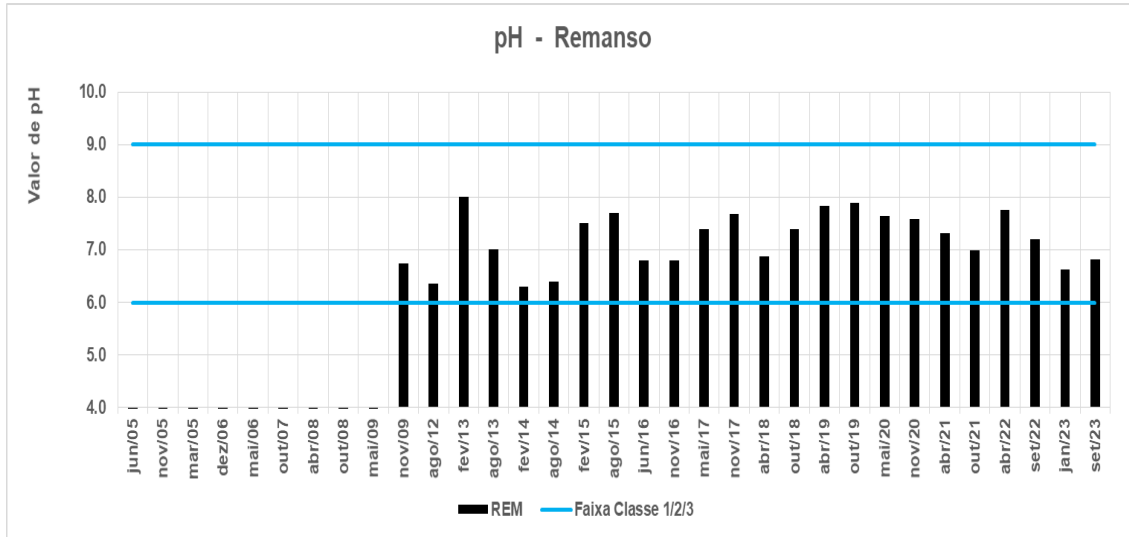


Ilustração 4-10. Variação do pH no remanso.

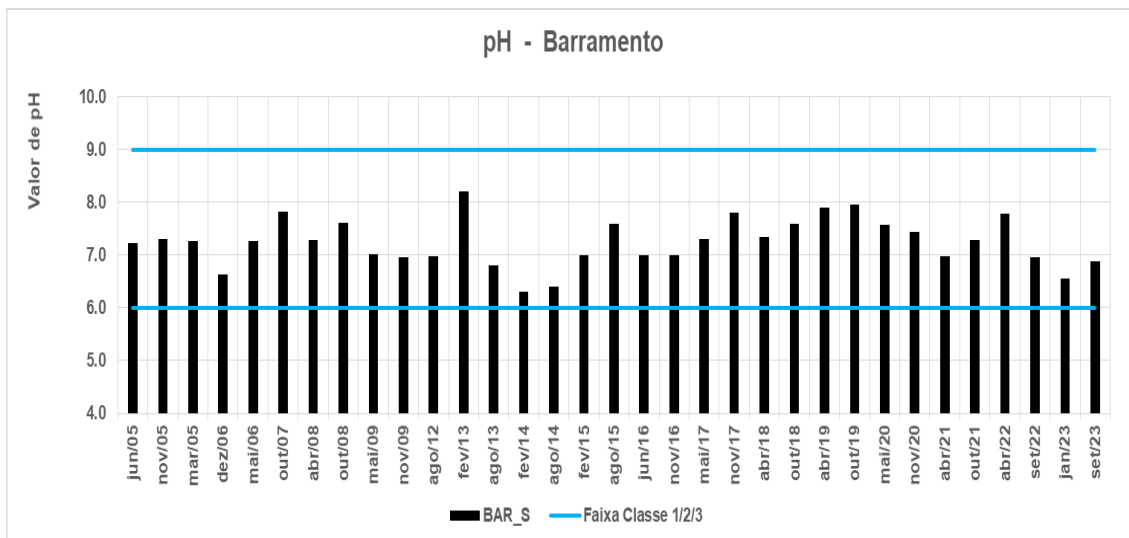


Ilustração 4-11. Variação do pH no Barramento.

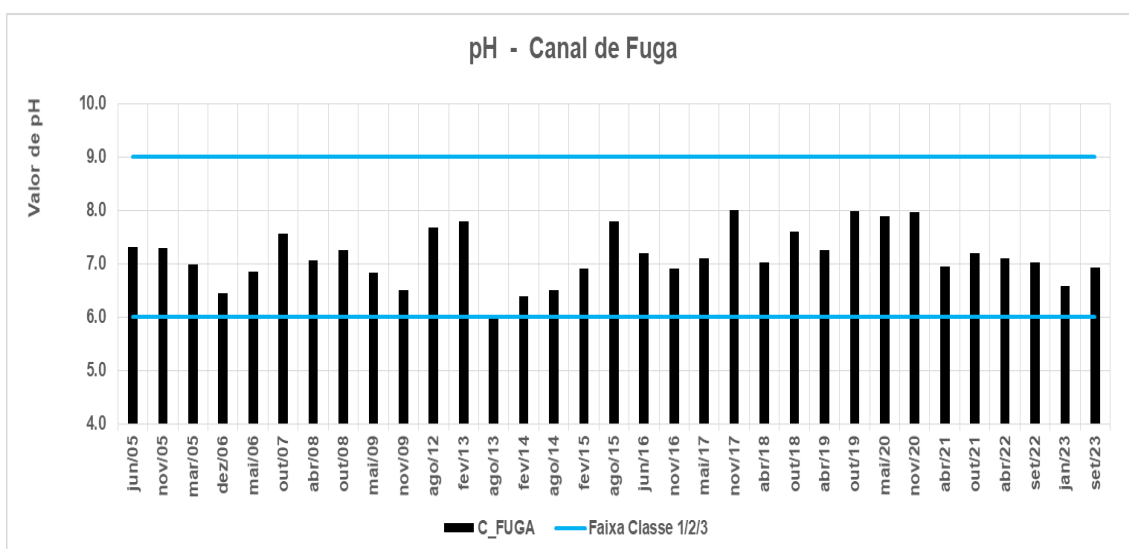


Ilustração 4-12. Variação do pH no Canal de Fuga.

*Handwritten signature*

4.1.7. OXIGÊNIO DISSOLVIDO E SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é o mais importante na dinâmica e caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. As perdas se dão através do consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos como ferro e manganês. A quantidade de oxigênio dissolvido em águas naturais é variável, uma vez que depende da temperatura, salinidade, turbulência (mistura) da água, e pressão atmosférica (decrecente com a altitude) (Esteves, 1998).

O oxigênio dissolvido é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme a Resolução Conama N° 357/2005. Esta resolução estabelece que a concentração deste elemento não pode ser inferior a 6 mg/L em águas doces Classe 1, a 5 mg/L em águas doces Classe 2, a 4 mg/L em águas doces Classe 3 e a 2 mg/L para águas doces Classe 4.

Quanto as estações de monitoramento na área de interesse, verificam-se na campanha de Jan/23 teores de OD entre 5,84 mg/L (BAR\_F) e 6,85 mg/L (REM), caracterizando, essencialmente, águas da classe 1, excetuando-se BAR\_F de classe 2, sem características de estratificação das camadas; enquanto que, na campanha de Set/23 os teores de OD variaram de 5,90 mg/L a 7,12 mg/L (BAR\_S), também caracterizando, essencialmente, águas da classe 1, excetuando-se BAR\_F de classe 2, sem características de estratificação das camadas.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de OD apresentam variação de 0,05 mg/L (BAR Fundo – Fev/13) a 12,49 mg/L (C\_FUGA – Jun/05), com média de 6,69 mg/L (Quadro 4-9). Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, predominantemente, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, a exceção de BAR\_F de classe 2, minimamente.

**Quadro 4-9.** Teores de Oxigênio Dissolvido registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

OD	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	12.49	---	---	12.49	12.49	12.49	12.49
nov/05	---	8.20	---	---	8.10	8.10	8.15	8.20
mar/05	---	7.13	---	---	7.42	7.13	7.28	7.42
dez/06	---	6.10	---	---	6.20	6.10	6.15	6.20
mai/06	---	8.00	---	---	8.40	8.00	8.20	8.40
out/07	---	5.00	---	---	5.10	5.00	5.05	5.10
abr/08	---	6.01	---	---	7.25	6.01	6.63	7.25

OD	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
out/08	---	8.16	---	---	8.23	8.16	8.20	8.23
mai/09	---	7.51	---	---	7.78	7.51	7.65	7.78
nov/09	7.14	6.86	---	2.39	7.40	2.39	5.95	7.40
ago/12	7.64	7.45	6.27	4.50	8.42	4.50	6.86	8.42
fev/13	8.20	6.20	5.00	0.05	5.80	0.05	5.05	8.20
ago/13	6.60	6.80	0.50	5.90	8.30	0.50	5.62	8.30
fev/14	7.18	7.82	6.32	5.70	7.10	5.70	6.82	7.82
ago/14	8.20	6.90	7.20	5.90	8.50	5.90	7.34	8.50
fev/15	6.30	6.10	5.90	4.80	6.00	4.80	5.82	6.30
ago/15	7.00	6.70	6.60	4.70	7.40	4.70	6.48	7.40
jun/16	7.80	7.80	7.00	6.80	7.50	6.80	7.38	7.80
nov/16	8.80	8.00	8.00	7.20	6.80	6.80	7.76	8.80
mai/17	7.50	7.90	6.00	5.10	7.20	5.10	6.74	7.90
nov/17	7.82	6.25	6.05	5.01	7.75	5.01	6.58	7.82
abr/18	6.59	6.91	5.81	5.32	7.89	5.32	6.50	7.89
out/18	7.91	7.73	5.56	5.15	7.25	5.15	6.72	7.91
abr/19	7.15	7.05	6.31	5.29	7.35	5.29	6.63	7.35
out/19	6.30	7.00	5.90	5.40	6.50	5.40	6.22	7.00
mai/20	8.60	7.50	6.50	5.00	7.00	5.00	6.92	8.60
nov/20	7.30	7.50	5.20	3.90	7.60	3.90	6.30	7.60
abr/21	8.03	7.03	6.20	5.49	7.20	5.49	6.79	8.03
out/21	7.69	7.78	6.48	5.75	7.33	5.75	7.01	7.78
abr/22	5.98	5.30	5.25	5.22	5.19	5.19	5.39	5.98
set/22	6.35	6.82	6.33	6.53	6.58	6.33	6.52	6.82
jan/23	6.85	6.77	6.13	5.84	6.36	5.84	6.39	6.85
set/23	6.90	7.12	6.33	5.90	7.11	5.90	6.67	7.12
Min.	5.98	5.00	0.50	0.05	5.10	0.05		
Med.	7.33	7.21	5.95	5.12	7.35		6.69	
Max.	8.80	12.49	8.00	7.20	12.49			12.49
Classe 1	96%	94%	65%	13%	91%			
Classe 2	4%	6%	30%	63%	9%			
Classe 3	0%	0%	0%	13%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	8%	0%			



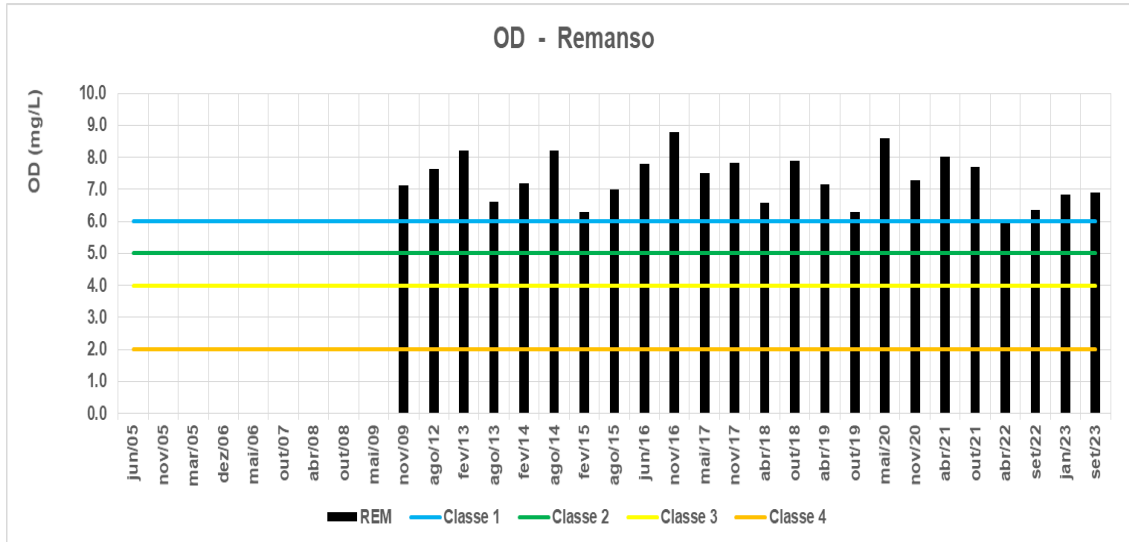


Ilustração 4-13. Variação do OD no remanso.

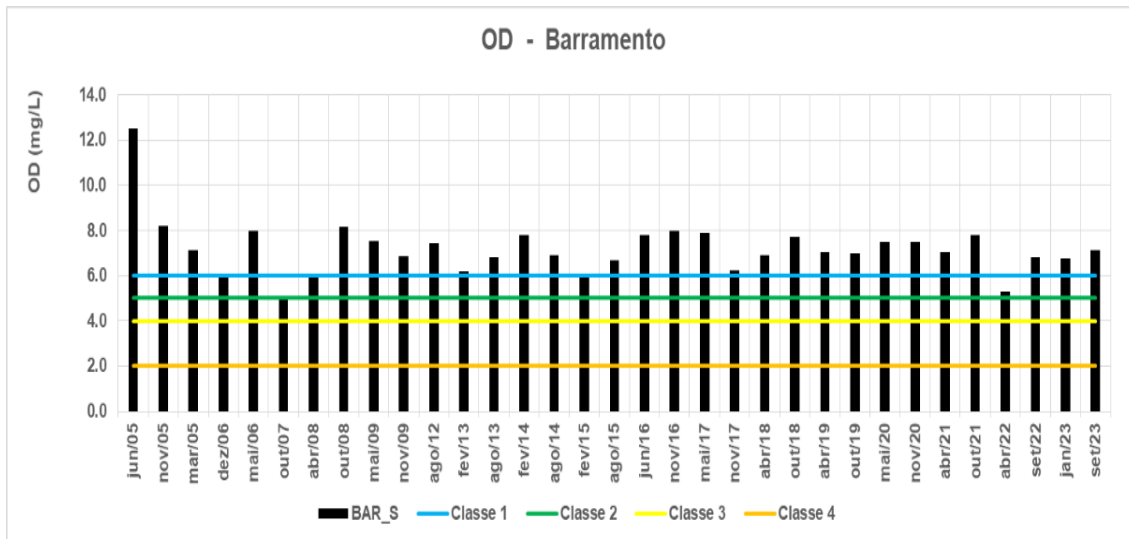


Ilustração 4-14. Variação do OD no Barramento.

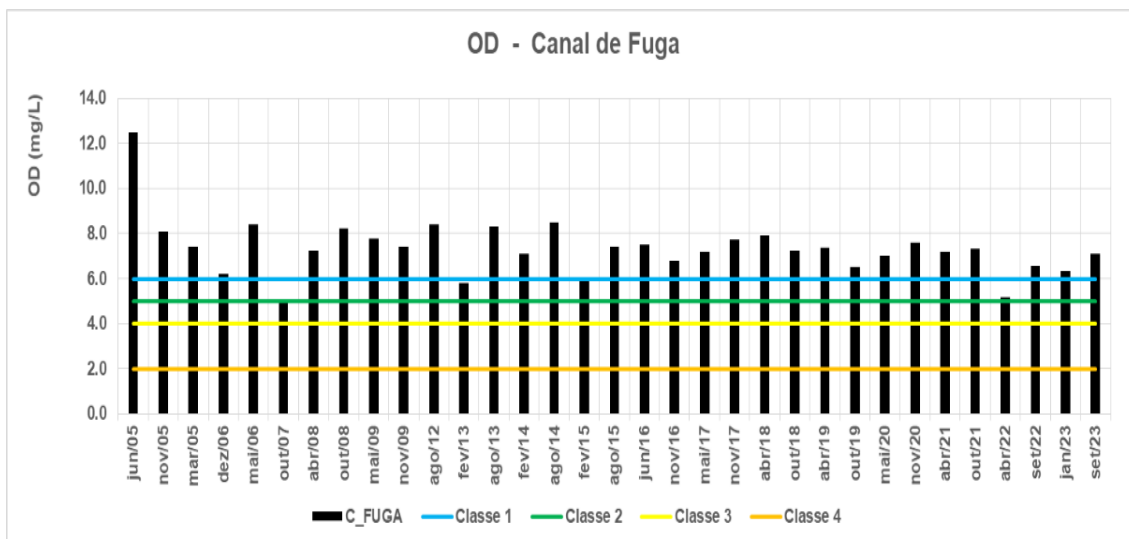


Ilustração 4-15. Variação do OD no Canal de Fuga.

*[Handwritten signature]*

Quanto aos percentuais de saturação de oxigênio, verifica-se uma variação de 70,00 % a 85,50 % em Jan/23, enquanto Set/23 apresentou uma variação de 72,21 % a 90,58 %.

**Quadro 4-10.** Teores de saturação de oxigênio registrados nas estações amostrais.

Saturação de OD	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	---	---	---	---	---	---	---
out/07	---	---	---	---	---	---	---	---
abr/08	---	70.70	---	---	85.80	<b>70.70</b>	<b>78.25</b>	<b>85.80</b>
out/08	---	105.60	---	---	97.50	<b>97.50</b>	<b>101.55</b>	<b>105.60</b>
mai/09	---	86.40	---	---	86.80	<b>86.40</b>	<b>86.60</b>	<b>86.80</b>
nov/09	84.50	86.50	---	27.20	97.10	<b>27.20</b>	<b>73.83</b>	<b>97.10</b>
ago/12	83.70	83.40	---	---	94.30	<b>83.40</b>	<b>87.13</b>	<b>94.30</b>
fev/13	83.50	78.60	---	---	72.80	<b>72.80</b>	<b>78.30</b>	<b>83.50</b>
ago/13	---	---	---	---	---	---	---	---
ago/15	---	---	---	---	---	---	---	---
jun/16	74.10	76.40	68.00	65.10	74.10	<b>65.10</b>	<b>71.54</b>	<b>76.40</b>
nov/16	97.80	94.40	80.40	71.00	98.70	<b>71.00</b>	<b>88.46</b>	<b>98.70</b>
mai/17	81.50	91.70	70.10	54.60	78.10	<b>54.60</b>	<b>75.20</b>	<b>91.70</b>
nov/17	76.10	72.70	75.20	53.10	97.30	<b>53.10</b>	<b>74.88</b>	<b>97.30</b>
abr/18	70.93	72.39	64.33	60.52	80.55	<b>60.52</b>	<b>69.74</b>	<b>80.55</b>
out/18	88.70	82.90	63.70	54.20	82.50	<b>54.20</b>	<b>74.40</b>	<b>88.70</b>
abr/19	79.45	80.18	71.19	61.26	82.29	<b>61.26</b>	<b>74.87</b>	<b>82.29</b>
out/19	70.40	81.20	69.50	61.30	73.80	<b>61.30</b>	<b>71.24</b>	<b>81.20</b>
mai/20	91.30	84.30	71.90	58.70	79.70	<b>58.70</b>	<b>77.18</b>	<b>91.30</b>
nov/20	81.40	83.70	60.30	47.60	84.90	<b>47.60</b>	<b>71.58</b>	<b>84.90</b>
abr/21	98.70	88.40	70.90	66.20	84.80	<b>66.20</b>	<b>81.80</b>	<b>98.70</b>
out/21	87.58	89.53	72.24	62.70	83.48	<b>62.70</b>	<b>79.11</b>	<b>89.53</b>
abr/22	71.70	63.55	61.04	58.20	62.23	<b>58.20</b>	<b>63.34</b>	<b>71.70</b>
set/22	73.03	77.67	71.28	73.84	86.01	<b>71.28</b>	<b>76.37</b>	<b>86.01</b>
jan/23	85.50	75.00	70.00	85.30	77.80	<b>70.00</b>	<b>78.72</b>	<b>85.50</b>
set/23	87.79	90.58	79.03	72.21	87.03	<b>72.21</b>	<b>83.33</b>	<b>90.58</b>
Min.	<b>70.40</b>	<b>63.55</b>	<b>60.30</b>	<b>27.20</b>	<b>62.23</b>	<b>27.20</b>		
Med.	<b>82.51</b>	<b>82.54</b>	<b>69.94</b>	<b>60.77</b>	<b>83.98</b>		<b>76.91</b>	
Max.	<b>98.70</b>	<b>105.60</b>	<b>80.40</b>	<b>85.30</b>	<b>98.70</b>			<b>105.60</b>

4.1.8. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) E DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a medida de oxigênio consumida por microrganismos para degradar a matéria orgânica. Representa a quantidade de matéria orgânica presente no corpo d'água.

A DBO é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA Nº 357/05. Nesta resolução está estabelecido que os teores de DBO devem apresentar valores inferiores a 3 mg/L O<sub>2</sub> em águas doces para Classe 1, 5,0 mg/L O<sub>2</sub> em águas doces Classe 2 e 10,0 mg/L O<sub>2</sub> em águas doces Classe 3.

Verificam-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 teores de DBO da ordem de 2,40 mg/L, integralmente característicos da classe 1.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de DBO apresentam variação de 0,85 mg/L até 20,0 mg/L (C\_FUGA – Nov/05), com média de 3,13 mg/L (Quadro 4-11). Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, predominantemente, características de águas da classe 1, quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA Nº 357/05, sendo que BAR\_F apresenta classe 4, mas associado a apenas um registro ao longo do período avaliado.

**Quadro 4-11.** Teores de DBO registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

DBO	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	1.15	---	---	0.85	0.85	1.00	1.15
nov/05	---	10.00	---	---	20.00	10.00	15.00	20.00
mar/05	---	3.90	---	---	3.00	3.00	3.45	3.90
dez/06	---	2.00	---	---	3.50	2.00	2.75	3.50
mai/06	---	2.75	---	---	2.00	2.00	2.38	2.75
out/07	---	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
abr/08	---	6.34	---	---	5.41	5.41	5.88	6.34
out/08	---	8.64	---	---	4.41	4.41	6.53	8.64
mai/09	---	3.41	---	---	1.86	1.86	2.64	3.41
nov/09	1.12	4.23	---	10.07	1.80	1.12	4.31	10.07
ago/12	3.00	3.00	---	---	3.00	3.00	3.00	3.00
fev/13	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
ago/13	2.00	3.00	---	---	2.00	2.00	2.33	3.00
fev/14	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
ago/14	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
fev/15	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
ago/15	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
jun/16	3.00	2.00	---	---	3.00	2.00	2.67	3.00
nov/16	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
mai/17	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
nov/17	7.00	4.00	---	---	6.00	4.00	5.67	7.00
abr/18	3.00	6.00	---	---	5.00	3.00	4.67	6.00
out/18	3.00	3.00	---	---	2.00	2.00	2.67	3.00





DBO	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
abr/19	3.00	3.00	---	---	3.00	3.00	3.00	3.00
out/19	2.00	2.00	---	---	2.00	2.00	2.00	2.00
mai/20	4.00	4.00	---	---	4.00	4.00	4.00	4.00
nov/20	2.00	3.00	---	---	3.00	2.00	2.67	3.00
abr/21	2.00	3.00	---	---	3.00	2.00	2.67	3.00
out/21	2.40	2.40	---	---	2.40	2.40	2.40	2.40
abr/22	2.40	2.40	---	---	2.40	2.40	2.40	2.40
set/22	2.40	2.40	---	---	2.40	2.40	2.40	2.40
jan/23	2.40	2.40	---	---	2.40	2.40	2.40	2.40
set/23	2.40	2.40	---	---	2.40	2.40	2.40	2.40
Min.	1.12	1.15	---	10.07	0.85	0.85		
Med.	2.55	3.22	---	10.07	3.24		3.13	
Max.	7.00	10.00	---	10.07	20.00			20.00
Classe 1	92%	73%	---	0%	79%			
Classe 2	4%	15%	---	0%	12%			
Classe 3	4%	12%	---	0%	6%			
Classe 4	0%	0%	---	100%	3%			

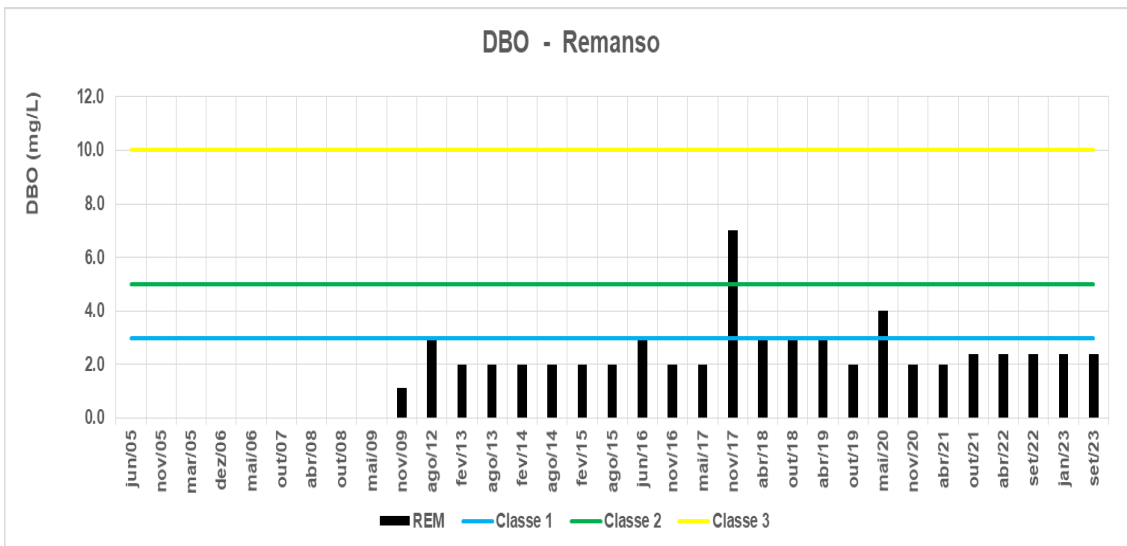


Ilustração 4-16. Variação da DBO no remanso.

*Handwritten signature*

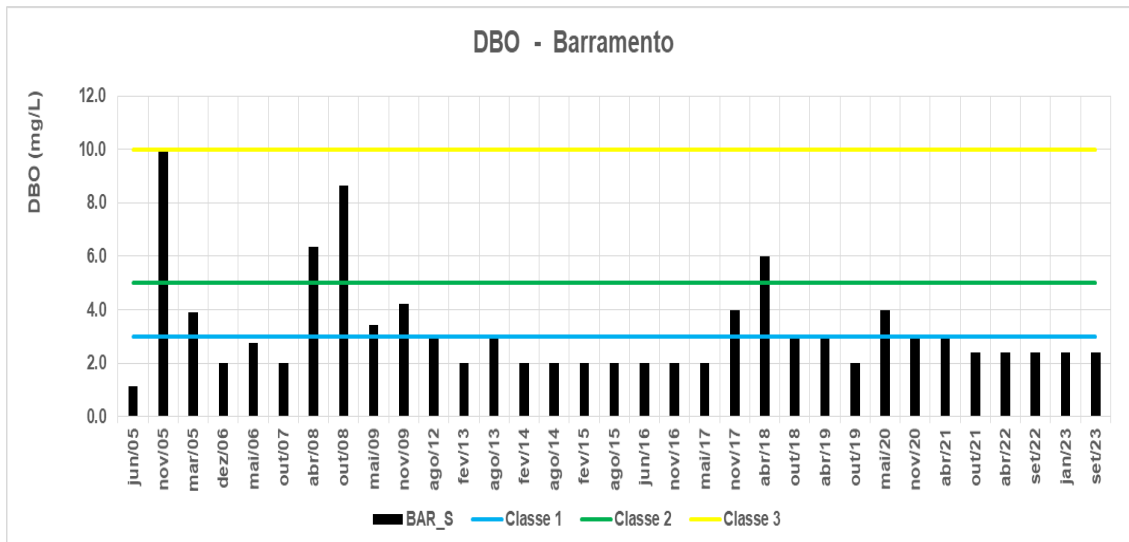


Ilustração 4-17. Variação da DBO no Barramento.

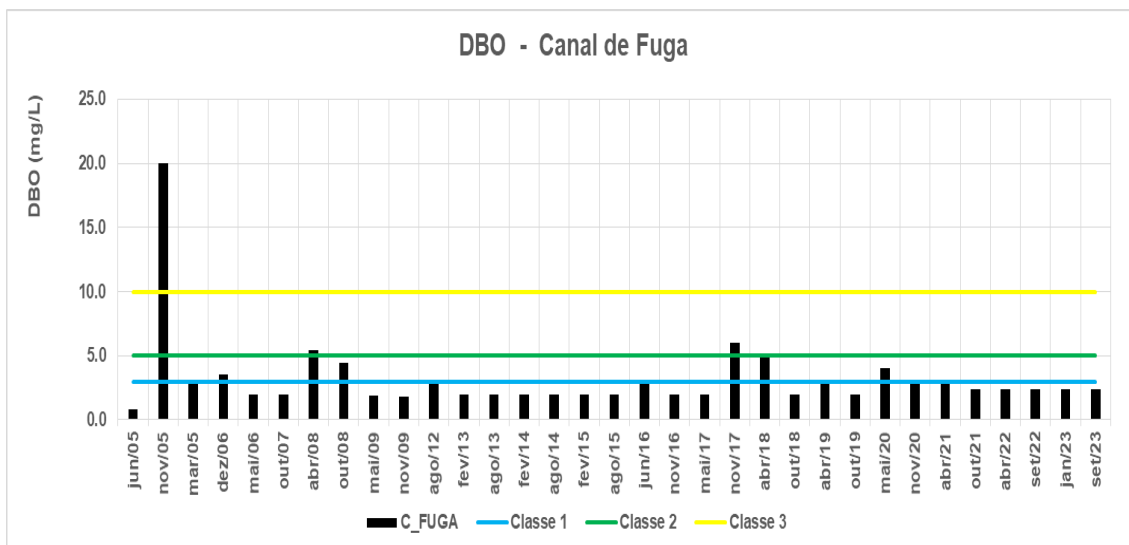


Ilustração 4-18. Variação da DBO no Canal de Fuga.

A Demanda Química de Oxigênio - DQO indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica. Estima o teor de matéria orgânica presente na água, da mesma forma que ocorre com a DBO, porém em condições bastante enérgicas.

A Resolução CONAMA N° 357/05 não estabelece limites para este parâmetro.

Quanto as estações de monitoramento, verificam-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 teores de DQO da ordem de 50 mg/L. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de DQO apresentam valor máximo de 50,0 mg/L, com média de 16,0 mg/L (Quadro 4-12).



**Quadro 4-12.** Teores de DQO registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

DQO	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	5.0	---	---	5.0	5.0	5.0	5.0
nov/05	---	19.9	---	---	46.1	19.9	33.0	46.1
mar/05	---	9.5	---	---	7.0	7.0	8.3	9.5
dez/06	---	4.0	---	---	26.2	4.0	15.1	26.2
mai/06	---	5.6	---	---	4.0	4.0	4.8	5.6
out/07	---	4.0	---	---	4.0	4.0	4.0	4.0
abr/08	---	3.8	---	---	2.4	2.4	3.1	3.8
out/08	---	12.1	---	---	12.1	12.1	12.1	12.1
mai/09	---	15.2	---	---	5.4	5.4	10.3	15.2
nov/09	24.0	15.5	---	20.1	35.6	15.5	23.8	35.6
ago/12	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.2	6.0
fev/13	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ago/13	---	---	5.0	5.0	---	5.0	5.0	5.0
fev/14	5.0	5.0	0.0	21.0	5.0	0.0	7.2	21.0
ago/14	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
fev/15	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ago/15	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
jun/16	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
nov/16	5.0	5.0	5.0	9.0	5.0	5.0	5.8	9.0
mai/17	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
nov/17	14.0	13.0	12.0	14.0	15.0	12.0	13.6	15.0
abr/18	8.0	14.0	12.0	13.0	9.0	8.0	11.2	14.0
out/18	11.0	5.0	5.0	10.0	5.0	5.0	7.2	11.0
abr/19	9.0	9.0	11.0	12.0	11.0	9.0	10.4	12.0
out/19	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.2	6.0
mai/20	10.0	11.0	8.0	11.0	7.0	7.0	9.4	11.0
nov/20	6.0	9.0	8.0	10.0	10.0	6.0	8.6	10.0
abr/21	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
out/21	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
abr/22	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
set/22	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
jan/23	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
set/23	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Min.	5.0	3.8	0.0	5.0	2.4	0.0		
Med.	16.9	14.4	15.8	17.5	16.0		16.0	
Max.	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0			50.0



## 4.1.9. SÉRIE DO NITROGÊNIO

O nitrogênio está presente nos ambientes aquáticos sob várias formas, como nitrato, nitrito, amônia, íon amônio, óxido nitroso, nitrogênio molecular, nitrogênio orgânico dissolvido, nitrogênio orgânico particulado (Esteves, 1998). A seguir são apresentados os resultados para as análises das formas de nitrogênio mais relevantes para a qualidade da água.

4.1.9.1. NITRATO

Os teores de nitrato devem apresentar valores de até 10 mg/L N-NO<sub>3</sub> para águas doces Classes 1, 2 e 3, segundo a Resolução Conama N° 357/05.

Quanto as estações de monitoramento, nas campanha de Jan/23 e Set/23 os teores máximos de nitrato verificados entre as estações de monitoramento foram de 1,12 mg/L e 0,69 mg/L respectivamente, sendo integralmente característicos da classe 1 e refletindo médias de 0,94 mg/L e 0,55 mg/L, respectivamente.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de nitrato apresentam valor máximo de 8,27 mg/L (BAR, Nov/09), com média de 0,45 mg/L (Quadro 4-13). De forma geral, os valores apresentam-se da mesma ordem de grandeza entre as estações, campanha a campanha, demonstrando ser uma variável relativamente homogênea ao longo do trecho monitorado. Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, integralmente, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA N° 357/05.

**Quadro 4-13.** Teores de Nitrato registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Nitratos	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	1.00	---	---	1.00	1.00	1.00	1.00
nov/05	---	0.05	---	---	0.10	0.05	0.08	0.10
mar/05	---	3.80	---	---	4.09	3.80	3.95	4.09
dez/06	---	0.50	---	---	0.50	0.50	0.50	0.50
mai/06	---	0.18	---	---	0.17	0.17	0.18	0.18
out/07	---	0.90	---	---	0.88	0.88	0.89	0.90
abr/08	---	0.57	---	---	0.52	0.52	0.55	0.57
out/08	---	0.47	---	---	0.62	0.47	0.55	0.62
mai/09	---	0.67	---	---	0.38	0.38	0.53	0.67
nov/09	0.45	8.27	---	0.93	0.62	0.45	2.57	8.27
ago/12	2.00	2.10	---	---	2.10	2.00	2.07	2.10
fev/13	0.13	0.12	---	---	0.13	0.12	0.13	0.13
ago/13	0.24	0.00	0.09	0.23	0.11	0.00	0.13	0.24

Nitratos	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
fev/14	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	0.00	0.05	0.09
ago/14	0.22	0.23	0.23	0.19	0.23	0.19	0.22	0.23
fev/15	0.17	0.00	0.34	0.30	0.16	0.00	0.19	0.34
ago/15	0.28	0.29	0.38	0.31	0.30	0.28	0.31	0.38
jun/16	0.25	0.32	0.26	0.24	0.25	0.24	0.26	0.32
nov/16	0.21	0.10	0.12	0.15	0.22	0.10	0.16	0.22
mai/17	0.12	0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.08	0.13
nov/17	0.09	0.09	0.10	0.00	0.11	0.00	0.08	0.11
abr/18	0.21	0.16	0.00	0.13	0.18	0.00	0.14	0.21
out/18	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.14
abr/19	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
out/19	0.13	0.12	0.15	0.19	0.19	0.12	0.16	0.19
mai/20	0.09	0.09	0.09	0.33	0.18	0.09	0.16	0.33
nov/20	0.09	0.09	0.09	0.12	0.27	0.09	0.13	0.27
abr/21	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
out/21	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
abr/22	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
set/22	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
jan/23	1.12	0.84	0.78	1.07	0.91	0.78	0.94	1.12
set/23	0.45	0.48	0.53	0.59	0.69	0.45	0.55	0.69
Min.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00		
Med.	0.33	0.70	0.23	0.30	0.51		0.45	
Max.	2.00	8.27	0.78	1.07	4.09			8.27
Classe 1	100%	100%	100%	100%	100%			
Classe 2	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	0%	0%			

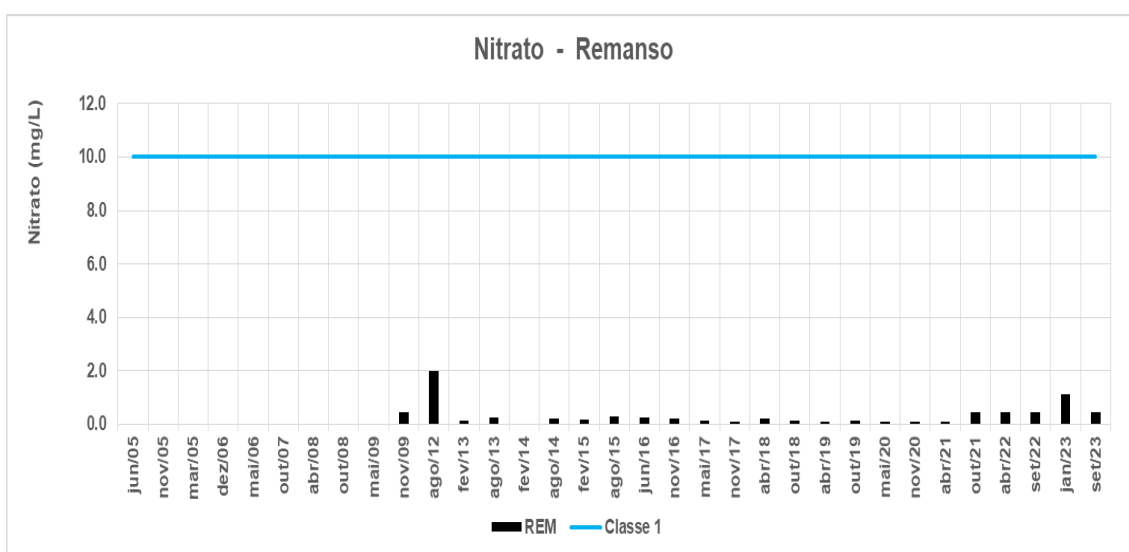


Ilustração 4-19. Variação do nitrato no remanso.



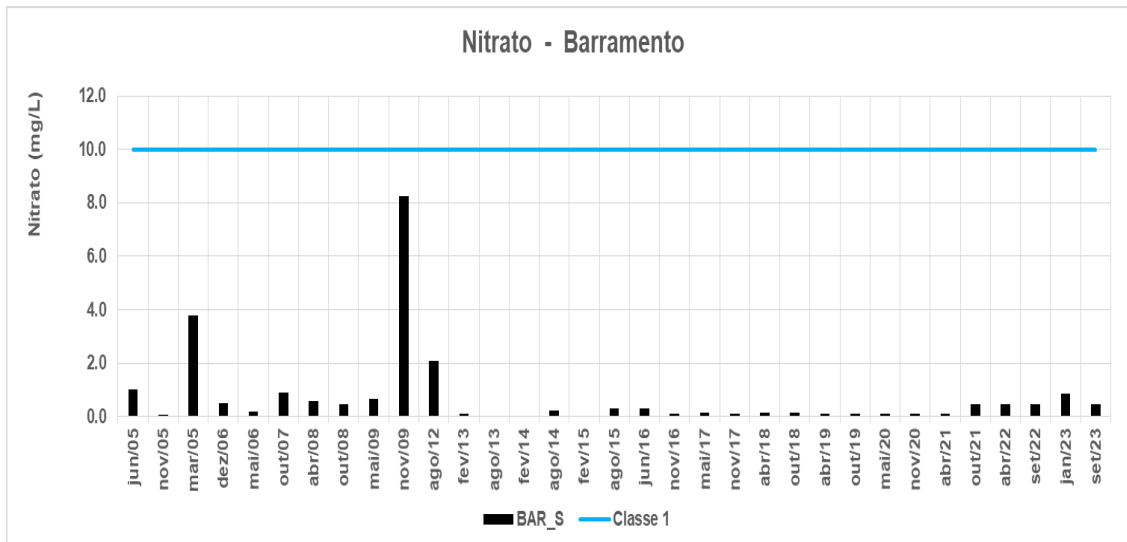


Ilustração 4-20. Variação do nitrato no Barramento.

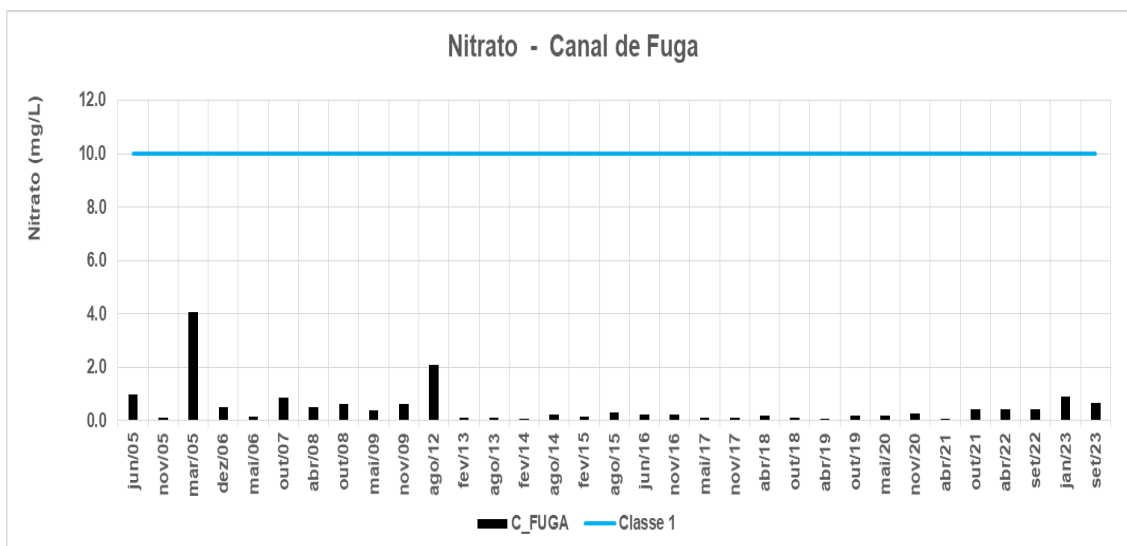


Ilustração 4-21. Variação do nitrato no Canal de Fuga.

4.1.9.2. NITRITO

Segundo a resolução CONAMA Nº 357/05, a concentração de nitrito deve apresentar valores inferiores a 1,0 mg/L para águas doces Classes 1, 2 e 3.

Quanto as estações de monitoramento, nas campanhas de Jan/23 e Set/23 os teores máximos de nitrito verificados entre as estações de monitoramento foram de 0,037 mg/L e 0,020 mg/L respectivamente associados ao ponto C\_FUGA, sendo integralmente característicos da classe 1. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de nitrito apresentam valor máximo de 1,00 mg/L, com média de 0,027 mg/L (Quadro 4-14). De forma geral, os valores apresentam-se da mesma ordem de grandeza entre as estações, campanha a campanha,



demonstrando ser uma variável relativamente homogênea ao longo do trecho monitorado. Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, integralmente, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA N° 357/05.

**Quadro 4-14.** Teores de Nitrito registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Nitritos	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	0.013	---	---	0.017	0.013	0.015	0.017
nov/05	---	0.010	---	---	0.010	0.010	0.010	0.010
mar/05	---	0.021	---	---	0.019	0.019	0.020	0.021
dez/06	---	1.000	---	---	1.000	1.000	1.000	1.000
mai/06	---	0.100	---	---	0.100	0.100	0.100	0.100
out/07	---	0.220	---	---	0.210	0.210	0.215	0.220
abr/08	---	0.004	---	---	0.005	0.004	0.005	0.005
out/08	---	0.007	---	---	0.006	0.006	0.007	0.007
mai/09	---	0.005	---	---	0.004	0.004	0.005	0.005
nov/09	0.006	0.005	---	0.002	0.002	0.002	0.004	0.006
ago/12	0.000	0.000	---	---	0.000	0.000	0.000	0.000
fev/13	0.009	0.009	---	---	0.000	0.000	0.006	0.009
ago/13	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.002	0.009
fev/14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ago/14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
fev/15	0.000	0.000	0.192	0.000	0.000	0.000	0.038	0.192
ago/15	0.011	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.004	0.011
jun/16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov/16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mai/17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nov/17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr/18	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.009
out/18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
abr/19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
out/19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.002	0.009
mai/20	0.009	0.009	0.000	0.009	0.000	0.000	0.005	0.009
nov/20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.002	0.009
abr/21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.002	0.009
out/21	0.017	0.014	0.021	0.014	0.018	0.014	0.017	0.021
abr/22	0.029	0.021	0.022	0.023	0.023	0.021	0.024	0.029
set/22	0.019	0.013	0.023	0.026	0.030	0.013	0.022	0.030
jan/23	0.035	0.037	0.022	0.029	0.037	0.022	0.032	0.037
set/23	0.013	0.013	0.011	0.012	0.020	0.011	0.014	0.020
Min.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Med.	0.007	0.045	0.014	0.005	0.047		0.027	

Nitritos	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
Max.	0.035	1.000	0.192	0.029	1.000			1.000
Classe 1	100%	100%	100%	100%	100%			
Classe 2	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	0%	0%			

#### 4.1.9.3. NITROGÊNIO AMONIACAL – (N-AMONIACAL)

As concentrações de nitrogênio amoniacal estabelecidas na Resolução CONAMA N° 357/05 são apresentadas no Quadro 4-15, de acordo com a faixa de pH.

**Quadro 4-15.** Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA N° 357/05 para o Nitrogênio Amoniacal.

Faixa de pH	Classes 1 e 2	Classe 3
Até 7,5	3,7 mg/L N-NH <sub>3</sub>	13,3 mg/L N-NH <sub>3</sub>
7,5 a 8,0	2,0 mg/L N-NH <sub>3</sub>	5,6 mg/L N-NH <sub>3</sub>
8,0 a 8,5	1,0 mg/L N-NH <sub>3</sub>	2,2 mg/L N-NH <sub>3</sub>
Maior 8,5	0,5 mg/L N-NH <sub>3</sub>	1,0 mg/L N-NH <sub>3</sub>

Verificam-se na campanha de Jan/23 teores de N-Amoniacal variando de 0,11 mg/L a 0,22 mg/L (REM), integralmente, característicos da classe 1 frente aos valores de pH associados; na campanha de Set/23 verificaram-se teores de N-amoniacal variando de 0,10 mg/L a 0,24 mg/L (BAR\_M) entre as estações de monitoramento, caracterizando-as como de classe 1 frente aos valores de pH associados. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de N-Amoniacal apresentam média de 0,37 mg/L e valor máximo de 5,75 mg/L (Quadro 4-16). Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, essencialmente, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA N° 357/05.

**Quadro 4-16.** Teores de N-Amoniacal registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Nitrogênio Amoniacal	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	0.16	---	---	0.16	0.16	0.16	0.16
nov/05	---	0.02	---	---	0.07	0.02	0.05	0.07
mar/05	---	0.39	---	---	0.45	0.39	0.42	0.45
dez/06	---	0.06	---	---	0.08	0.06	0.07	0.08
mai/06	---	0.09	---	---	0.02	0.02	0.06	0.09
out/07	---	0.01	---	---	0.01	0.01	0.01	0.01
abr/08	---	0.25	---	---	0.20	0.20	0.23	0.25
out/08	---	0.14	---	---	0.20	0.14	0.17	0.20



Nitrogênio Amoniacal	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
mai/09	---	0.32	---	---	0.14	0.14	0.23	0.32
nov/09	0.13	0.62	---	0.38	0.06	0.06	0.30	0.62
ago/12	0.10	0.10	---	---	0.10	0.10	0.10	0.10
fev/13	0.10	0.10	---	---	0.10	0.10	0.10	0.10
ago/13	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10
fev/14	3.00	2.40	2.70	2.80	3.00	2.40	2.78	3.00
ago/14	0.50	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10	0.22	0.50
fev/15	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.22	0.30
ago/15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
jun/16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
nov/16	0.10	0.10	0.10	0.30	0.40	0.10	0.20	0.40
mai/17	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.34	0.40
nov/17	0.40	0.10	0.10	0.10	0.40	0.10	0.22	0.40
abr/18	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	0.14	0.20
out/18	0.30	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.26	0.40
abr/19	0.30	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.32	0.40
out/19	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30	0.20	0.26	0.30
mai/20	0.10	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10	0.12	0.20
nov/20	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.10	0.26	0.40
abr/21	0.50	0.50	0.40	0.40	0.10	0.10	0.38	0.50
out/21	0.10	0.10	4.50	0.10	0.10	0.10	0.98	4.50
abr/22	5.75	0.19	0.25	0.59	0.58	0.19	1.47	5.75
set/22	0.10	0.16	0.40	0.72	0.34	0.10	0.34	0.72
jan/23	0.22	0.16	0.11	0.15	0.18	0.11	0.16	0.22
set/23	0.10	0.10	0.24	0.10	0.10	0.10	0.13	0.24
Min.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Med.	0.54	0.25	0.53	0.35	0.26		0.37	
Max.	5.75	2.40	4.50	2.80	3.00			5.75
Classe 1	96%	100%	100%	100%	100%			
Classe 2	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	4%	0%	0%	0%	0%			



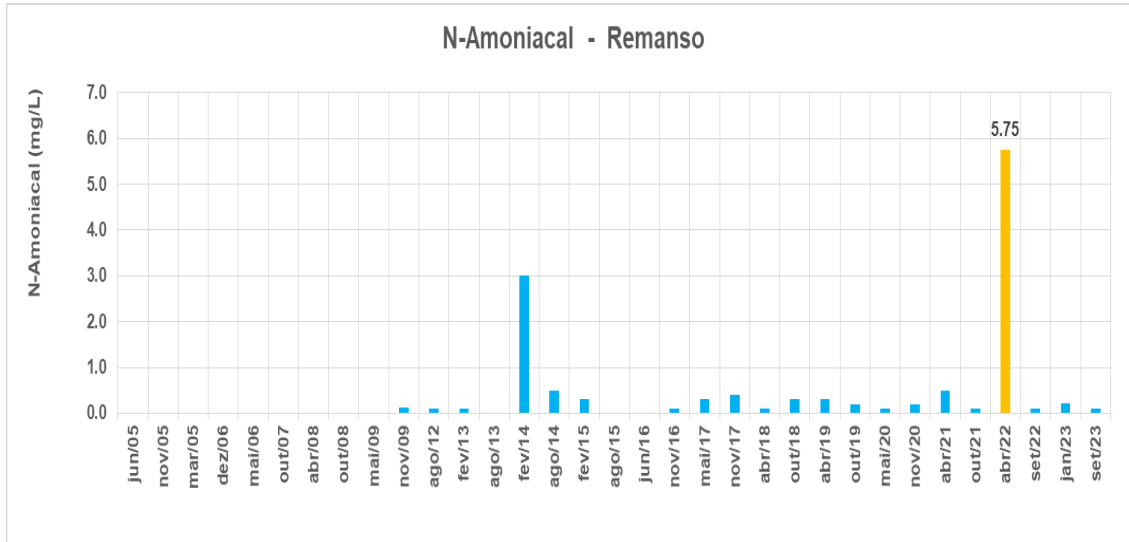


Ilustração 4-22. Variação do N-amoniaco no remanso.

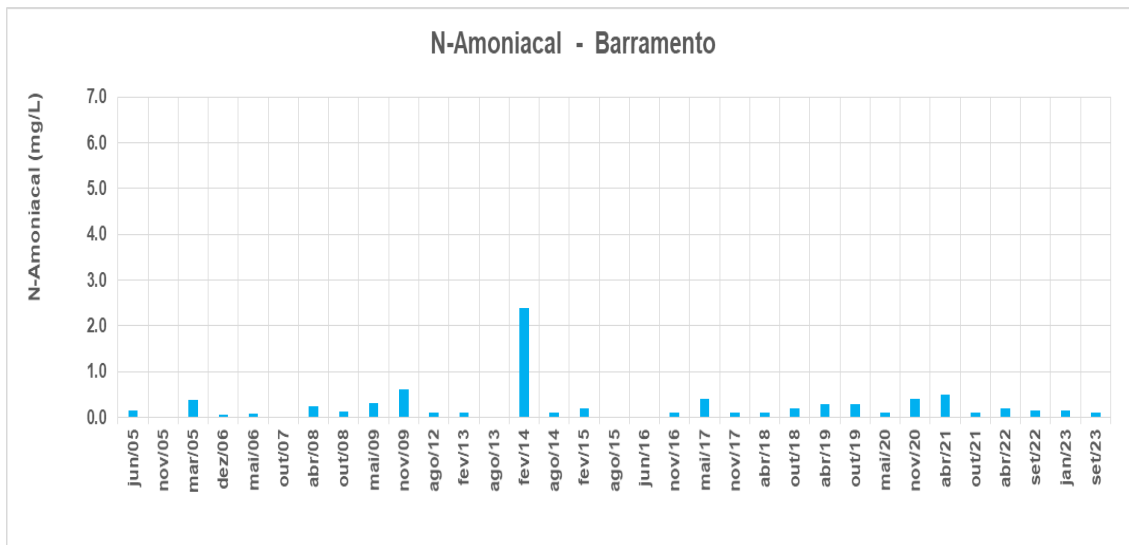


Ilustração 4-23. Variação do N-amoniaco no Barramento.

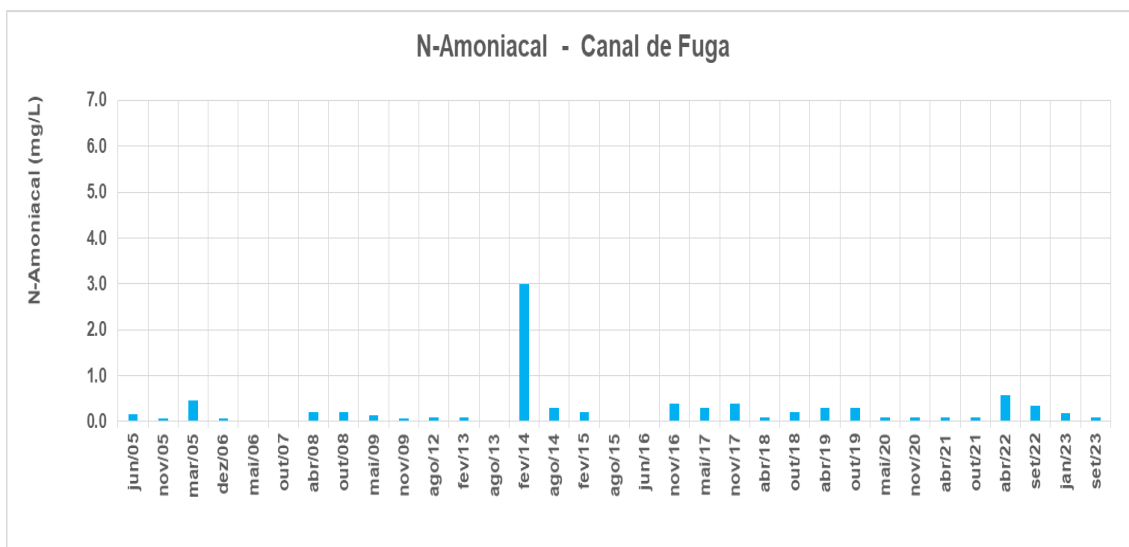


Ilustração 4-24. Variação do N-amoniaco no Canal de Fuga.

4.1.9.4. NITROGÊNIO TOTAL KJEDAHL (NTK)

Quanto ao NTK (soma das frações de nitrogênio orgânico e amoniacal) a Resolução Conama Nº 357/05 não estabelece limites.

Verificam-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 teores de NTK da ordem de 2,0 mg/L.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de NTK apresentam média de 1,10 mg/L (Quadro 4-17). De forma geral, os valores apresentam-se da mesma ordem de grandeza entre as estações, campanha a campanha, demonstrando ser uma variável relativamente homogênea ao longo do trecho monitorado.

**Quadro 4-17.** Teores de NTK registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

NTK	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	0.80	---	---	1.06	<b>0.80</b>	<b>0.93</b>	<b>1.06</b>
nov/05	---	1.50	---	---	2.10	<b>1.50</b>	<b>1.80</b>	<b>2.10</b>
mar/05	---	1.96	---	---	3.38	<b>1.96</b>	<b>2.67</b>	<b>3.38</b>
dez/06	---	1.90	---	---	2.10	<b>1.90</b>	<b>2.00</b>	<b>2.10</b>
mai/06	---	0.50	---	---	0.50	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>
out/07	---	0.92	---	---	0.87	<b>0.87</b>	<b>0.90</b>	<b>0.92</b>
abr/08	---	1.29	---	---	0.50	<b>0.50</b>	<b>0.90</b>	<b>1.29</b>
out/08	---	0.39	---	---	0.06	<b>0.06</b>	<b>0.23</b>	<b>0.39</b>
mai/09	---	0.28	---	---	0.45	<b>0.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.45</b>
nov/09	0.22	0.34	---	0.25	0.36	<b>0.22</b>	<b>0.29</b>	<b>0.36</b>
ago/12	0.20	0.30	0.20	0.40	0.20	<b>0.20</b>	<b>0.26</b>	<b>0.40</b>
fev/13	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	<b>0.20</b>	<b>0.24</b>	<b>0.40</b>
ago/13	0.10	0.20	---	---	0.10	<b>0.10</b>	<b>0.13</b>	<b>0.20</b>
fev/14	5.30	4.00	5.50	4.90	4.70	<b>4.00</b>	<b>4.88</b>	<b>5.50</b>
ago/14	1.40	0.90	0.80	1.00	0.70	<b>0.70</b>	<b>0.96</b>	<b>1.40</b>
fev/15	1.10	0.90	0.80	1.00	1.00	<b>0.80</b>	<b>0.96</b>	<b>1.10</b>
ago/15	0.60	0.80	0.60	0.30	0.60	<b>0.30</b>	<b>0.58</b>	<b>0.80</b>
jun/16	0.80	0.70	0.70	0.50	0.70	<b>0.50</b>	<b>0.68</b>	<b>0.80</b>
nov/16	0.70	0.70	0.70	0.60	0.70	<b>0.60</b>	<b>0.68</b>	<b>0.70</b>
mai/17	0.40	0.90	0.60	0.50	0.90	<b>0.40</b>	<b>0.66</b>	<b>0.90</b>
nov/17	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	<b>1.10</b>	<b>1.10</b>	<b>1.10</b>
abr/18	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	<b>0.40</b>	<b>0.56</b>	<b>0.60</b>
out/18	0.50	0.90	1.10	1.10	0.90	<b>0.50</b>	<b>0.90</b>	<b>1.10</b>
abr/19	0.60	1.00	0.60	1.10	0.90	<b>0.60</b>	<b>0.84</b>	<b>1.10</b>
out/19	0.60	0.60	0.60	0.70	0.80	<b>0.60</b>	<b>0.66</b>	<b>0.80</b>
mai/20	0.60	0.70	0.60	1.00	0.80	<b>0.60</b>	<b>0.74</b>	<b>1.00</b>
nov/20	0.90	1.20	1.40	1.00	1.50	<b>0.90</b>	<b>1.20</b>	<b>1.50</b>

NTK	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
abr/21	1.30	1.00	0.70	1.30	1.00	<b>0.70</b>	<b>1.06</b>	<b>1.30</b>
out/21	2.00	2.00	---	---	2.00	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
abr/22	2.00	2.00	---	---	2.00	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
set/22	2.00	2.00	---	---	2.00	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
jan/23	2.00	2.00	---	---	2.00	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
set/23	2.00	2.00	---	---	2.00	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
Min.	<b>0.10</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.25</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>		
Med.	<b>1.13</b>	<b>1.11</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>	<b>1.18</b>		<b>1.10</b>	
Max.	<b>5.30</b>	<b>4.00</b>	<b>5.50</b>	<b>4.90</b>	<b>4.70</b>			<b>5.50</b>

#### 4.1.10. FÓSFORO TOTAL (FT)

Todo o fósforo encontrado em águas naturais se apresenta na forma de fosfato. As fontes de fósforo em ecossistemas aquáticos podem ser naturais (rochas, atmosfera ou em materiais de origem alóctone) ou artificiais (esgotos, material particulado lançado na atmosfera) (Esteves, 1998).

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes: fosfatos orgânicos, ortofosfatos (fósforo inorgânico dissolvido) e polifosfatos, sendo que o estudo do último não é ferramenta importante para monitoramento de qualidade de águas naturais.

O parâmetro fósforo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA 357/2005. O Quadro 4-18 apresenta os padrões estabelecidos pelo CONAMA para fósforo total, de acordo com o tipo de ambiente (lêntico, intermediário e lótico). A estação BAR é caracterizada como ambiente intermediário; as demais estações são caracterizadas como ambientes lóticos, com tempo de residência inferior a um dia.

**Quadro 4-18.** Padrões de fósforo total para águas doces, segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05.

Ambientes	Limites de Fósforo Total (mg/L)		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Ambiente lêntico	0,020	0,030	0,050
Ambientes intermediários (tempo de residência entre 2 a 40 dias) e tributários diretos de ambientes lênticos	0,025	0,050	0,075
Ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes intermediários	0,100	0,100	0,150

Quanto as estações de monitoramento, verificam-se na campanha de Jan/23 teores de FT variando de 0,013 mg/L a 0,078 mg/L (BAR\_S) entre as estações de



monitoramento, atendendo a classe 1 em REM e C\_FUGA, enquanto BAR nas camadas média e de fundo retrataram teores de classe 3 e BAR-S da classe 4, mostrando-se mais destacada; em Set/23 os teores de FT foram da ordem de 0,013 mg/L, atendendo a classe 1 integralmente.

Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de FT apresentam variação de 0,010 mg/L a 1,190 mg/L (BAR – Jun/05), com média de 0,070 mg/L (Quadro 4-19). Em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem frequências de atendimento de classe predominantemente características de águas da classe 1, a exceção de BAR\_F de classe 2, minimamente. De forma geral, as campanhas mais restritivas foram as realizadas em 2014 e 2016, onde os pontos amostrais apresentaram teores associados a classe 4 de forma generalizada. Destaca-se C\_FUGA como ponto de monitoramento com o maior teor médio entre os pontos avaliados.

**Quadro 4-19.** Teores de Fósforo Total registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Fósforo Total	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	1.190	---	---	0.940	0.940	1.065	1.190
nov/05	---	0.010	---	---	0.020	0.010	0.015	0.020
mar/05	---	0.010	---	---	0.010	0.010	0.010	0.010
dez/06	---	0.010	---	---	1.100	0.010	0.555	1.100
mai/06	---	0.010	---	---	0.010	0.010	0.010	0.010
out/07	---	0.030	---	---	0.020	0.020	0.025	0.030
abr/08	---	0.020	---	---	0.020	0.020	0.020	0.020
out/08	---	0.020	---	---	0.050	0.020	0.035	0.050
mai/09	---	0.030	---	---	0.040	0.030	0.035	0.040
nov/09	0.030	0.020	---	0.020	0.020	0.020	0.023	0.030
ago/12	0.020	0.020	0.200	0.120	0.020	0.020	0.076	0.200
fev/13	0.020	0.020	0.020	0.010	0.030	0.010	0.020	0.030
ago/13	0.010	0.010	0.010	0.010	0.020	0.010	0.012	0.020
fev/14	0.140	0.080	0.100	0.100	0.020	0.020	0.088	0.140
ago/14	0.080	0.100	0.120	0.110	0.180	0.080	0.118	0.180
fev/15	0.060	0.020	0.010	0.070	0.010	0.010	0.034	0.070
ago/15	0.030	0.020	0.080	0.030	0.090	0.020	0.050	0.090
jun/16	0.160	0.160	0.170	0.270	0.130	0.130	0.178	0.270
nov/16	0.010	0.060	0.280	0.140	0.240	0.010	0.146	0.280
mai/17	0.020	0.070	0.010	0.040	0.070	0.010	0.042	0.070
nov/17	0.010	0.010	0.020	0.020	0.010	0.010	0.014	0.020
abr/18	0.020	0.100	0.090	0.040	0.080	0.020	0.066	0.100
out/18	0.010	0.010	0.010	0.020	0.010	0.010	0.012	0.020
abr/19	0.010	0.020	0.010	0.010	0.010	0.010	0.012	0.020

Fósforo Total	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
out/19	0.060	0.050	0.040	0.050	0.060	0.040	0.052	0.060
mai/20	0.060	0.010	0.030	0.030	0.050	0.010	0.036	0.060
nov/20	0.010	0.020	0.020	0.020	0.040	0.010	0.022	0.040
abr/21	0.010	0.230	0.020	0.010	0.010	0.010	0.056	0.230
out/21	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
abr/22	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
set/22	0.013	0.013	0.074	0.198	0.013	0.013	0.062	0.198
jan/23	0.013	0.078	0.058	0.075	0.062	0.013	0.057	0.078
set/23	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
Min.	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010		
Med.	0.035	0.075	0.061	0.060	0.104		0.070	
Max.	0.160	1.190	0.280	0.270	1.100			1.190
Classe 1	92%	64%	52%	46%	85%			
Classe 2	0%	9%	9%	21%	0%			
Classe 3	4%	6%	9%	8%	3%			
Classe 4	4%	21%	30%	25%	12%			

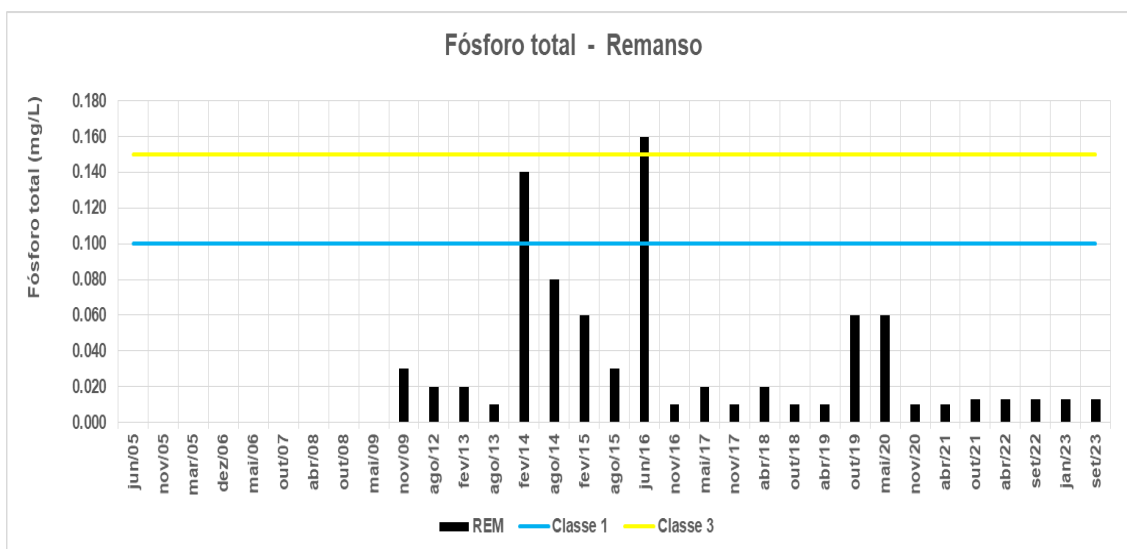


Ilustração 4-25. Variação do Fósforo total no remanso.



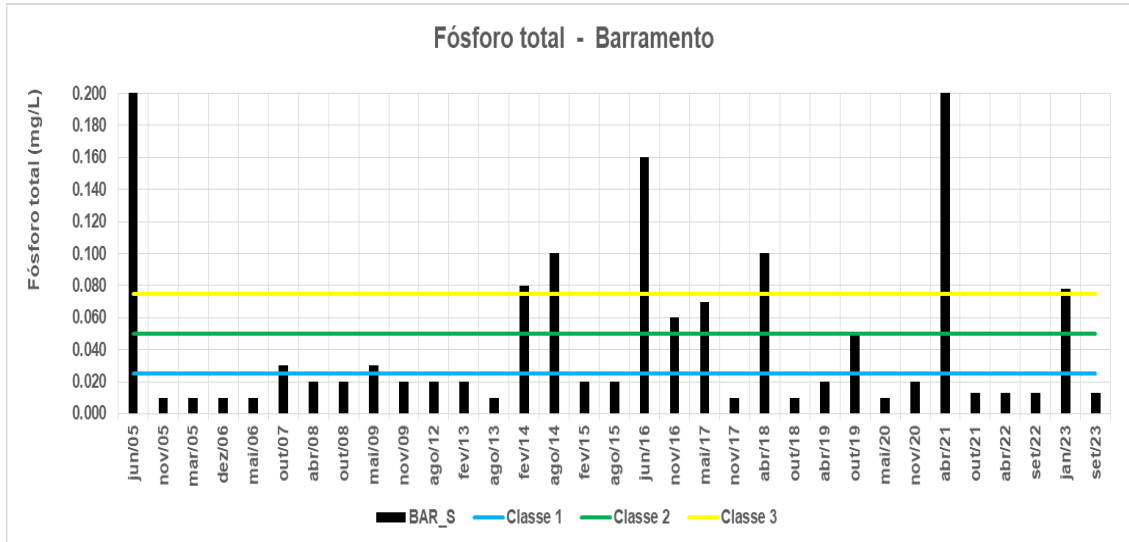


Ilustração 4-26. Variação do Fósforo total no Barramento.

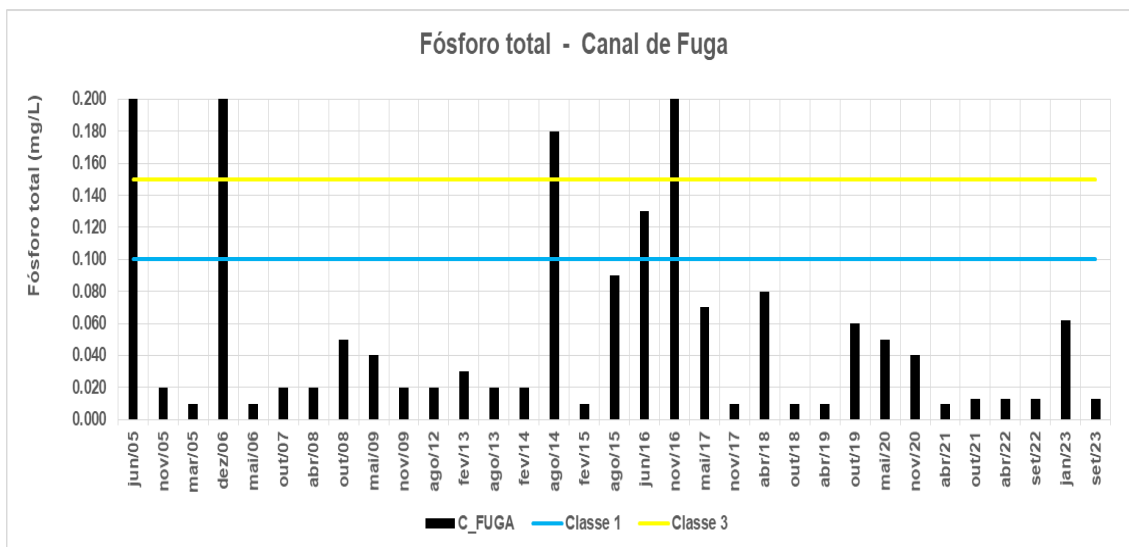


Ilustração 4-27. Variação do Fósforo total no Canal de Fuga.

#### 4.1.11. COLIFORMES FECALIS

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactéria. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5 °C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme

"total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

Este parâmetro é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA 357/2005. Nesta resolução está estabelecido que a concentração de coliformes termotolerantes em águas doces não pode ser superior a 200 NMP/100mL para Classe 1, 1000 NMP/100mL para Classe 2 e 2500 NMP/100mL para Classe 3, em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano.

Quanto as densidades de Col. Fecais (Quadro 4-20), em termos de atendimento de classe, as estações de monitoramento exibiram, integralmente, características de águas da classe 2 em Jan/23; na campanha de Set/23 as densidades de Col. Termotolerantes variaram de 1 NMP/100mL a 90 NMP/100mL entre as estações de monitoramento, caracterizando águas de classe 1 de forma integral.

Ao longo do período de avaliação as estações de monitoramento exibem frequências de atendimento de classe quanto as densidades de Col. Fecais, predominantemente características de classe 1, com o maior número de desvios no ponto C\_FUGA.

**Quadro 4-20.** Densidades de Col. Fecais registradas nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Coliformes Fecais (NMP/100mL)	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	P80	Max.
jun/05	---	7	---	---	2	2	6	7
nov/05	---	26	---	---	12	12	23	26
mar/05	---	7	---	---	9	7	9	9
dez/06	---	120	---	---	21	21	100	120
mai/06	---	190	---	---	110	110	174	190
out/07	---	170	---	---	110	110	158	170
abr/08	---	12	---	---	22	12	20	22
out/08	---	2	---	---	28	2	23	28
mai/09	---	105	---	---	89	89	102	105
nov/09	317	218	---	52	135	52	258	317
ago/12	70	30	---	---	26	26	54	70
fev/13	213	183	---	---	1782	183	1154	1782
ago/13	7	11	---	---	2420	7	1456	2420
fev/14	52	41	---	---	191	41	135	191
ago/14	31	20	---	---	20	20	27	31
fev/15	41	20	---	---	31	20	37	41
ago/15	1918	20	---	---	135	20	1205	1918
jun/16	20	52	---	---	10	10	39	52





Coliformes Fecais (NMP/100mL)	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	P80	Max.
nov/16	30	30	---	---	30	30	30	30
mai/17	52	1	---	---	20	1	39	52
nov/17	41	20	---	---	41	20	41	41
abr/18	24	71	---	---	38	24	58	71
out/18	86	16	---	---	24	16	61	86
abr/19	41	97	---	---	160	41	135	160
out/19	20	10	---	---	1169	10	709	1169
mai/20	68	228	---	---	435	68	352	435
nov/20	40	10	---	---	5475	10	3301	5475
abr/21	10	1	---	---	1	1	6	10
out/21	320	170	---	---	1	1	260	320
abr/22	1	1	---	---	280	1	168	280
set/22	100	110	---	---	580	100	392	580
jan/23	230	330	---	---	230	230	290	330
set/23	90	1	---	---	1	1	54	90
Min.	1	1	---	52	1	1		
P80	145	150	---	52	260		183	
Max.	1918	330	---	52	5475			5475
Classe 1	79%	91%	---	100%	76%			
Classe 2	17%	9%	---	0%	12%			
Classe 3	4%	0%	---	0%	9%			
Classe 4	0%	0%	---	0%	3%			

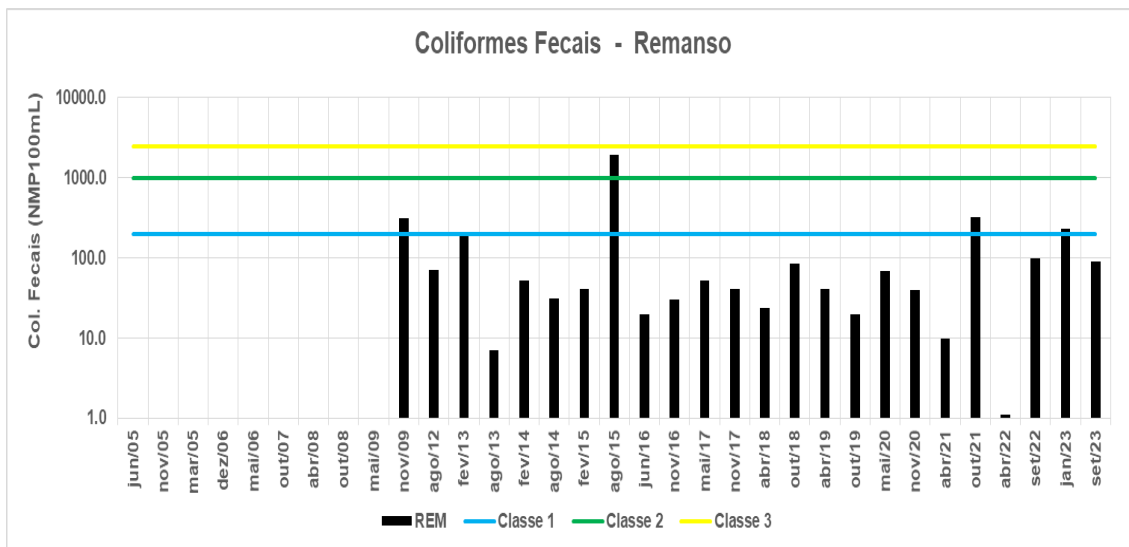


Ilustração 4-28. Variação da densidade de Coliformes fecais no remanso.

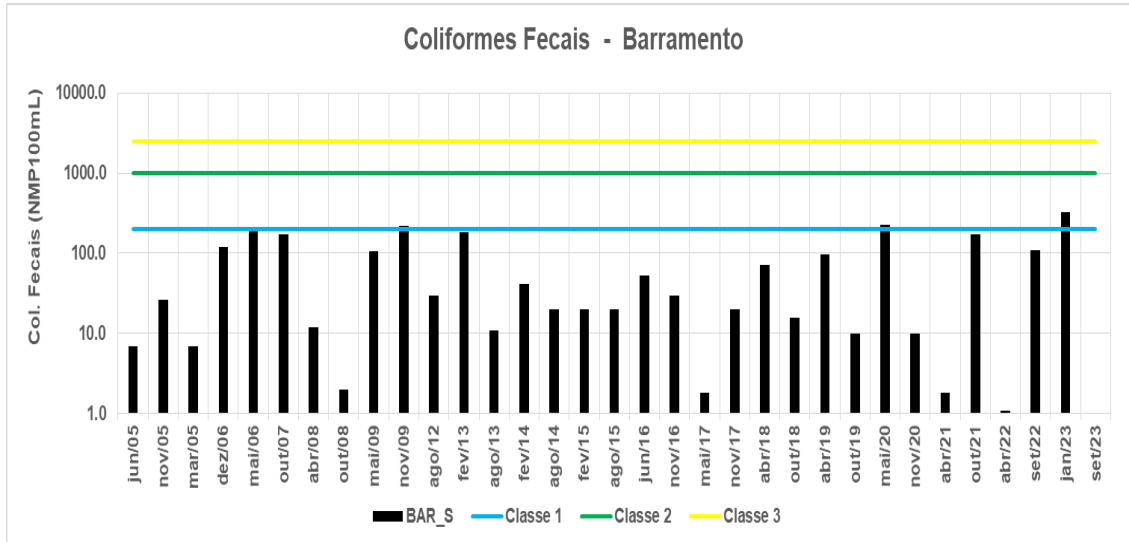


Ilustração 4-29. Variação da densidade de Coliformes fecais no Barramento.

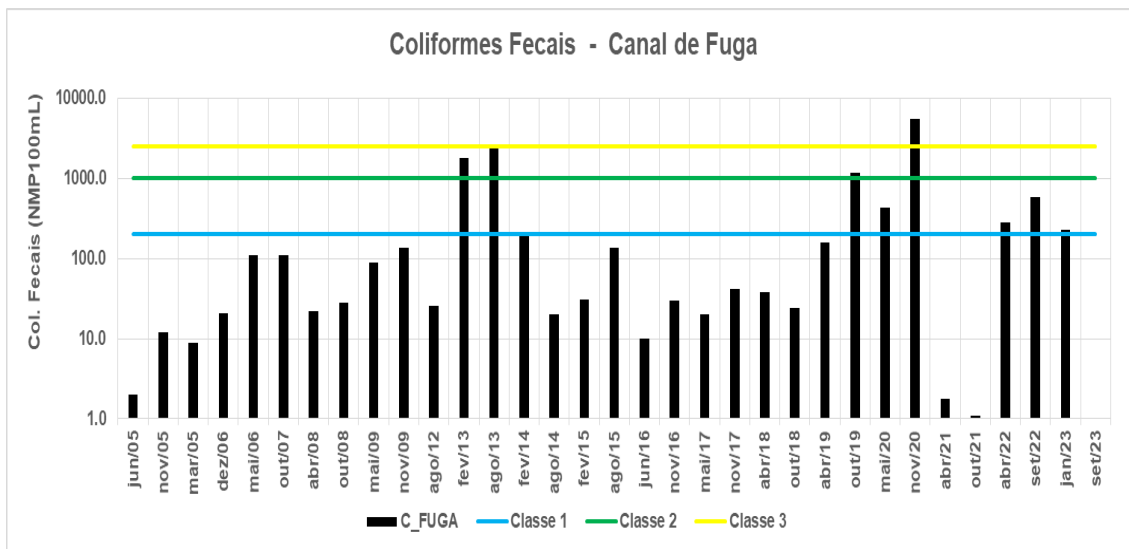


Ilustração 4-30. Variação da densidade de Coliformes fecais no Canal de Fuga.

#### 4.1.12. CLOROFILA-A

A clorofila-a é um dos pigmentos responsáveis pelo processo fotossintético, juntamente com os carotenóides e ficobilinas. A clorofila-a é a mais comum das clorofilas (a, b, c e d) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal. Assim, a clorofila-a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2006).

Este parâmetro é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama 357/2005. A resolução estabelece que a concentração



de clorofila-a em águas doces não pode ser superior a 10 µg/ L para Classe 1, 30 µg/ L para Classe 2 e 60 µg/L para Classe 3.

Quanto as estações de monitoramento verificam-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 teores de clorofila-a da ordem de 0,27 µg/L, e integralmente característicos da classe 1. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, os teores de clorofila-a apresentam-se, essencialmente, característicos da classe 1, com média de 1,11 µg/L (Quadro 4-21).

**Quadro 4-21.** Teores de Clorofila-a registrados nas estações amostrais ao longo de campanhas de pós-enchimento.

Clorofila-a (µg/L)	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
jun/05	---	---	---	---	---	---	---	---
out/07	---	---	---	---	---	---	---	---
abr/08	---	3.00	---	---	0.82	0.82	1.91	3.00
out/08	---	0.82	---	---	1.09	0.82	0.96	1.09
mai/09	---	1.09	---	---	0.55	0.55	0.82	1.09
nov/09	0.27	1.09	---	0.00	0.55	0.00	0.48	1.09
ago/12	2.70	10.30	---	---	1.30	1.30	4.77	10.30
fev/13	2.00	5.20	---	---	1.20	1.20	2.80	5.20
ago/13	---	---	1.00	2.40	---	1.00	1.70	2.40
fev/14	Prej.	0.00	---	---	Prej.	0.00	0.00	0.00
ago/14	0.00	0.00	---	---	0.00	0.00	0.00	0.00
fev/15	3.20	0.00	---	---	8.60	0.00	3.93	8.60
ago/15	2.00	4.10	5.90	3.60	2.60	2.00	3.64	5.90
jun/16	0.00	2.90	3.10	3.30	2.50	0.00	2.36	3.30
nov/16	1.46	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.81
mai/17	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.25
nov/17	1.56	1.66	1.33	1.12	1.17	1.12	1.37	1.66
abr/18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
out/18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
abr/19	2.23	5.57	2.23	2.79	1.19	1.19	2.80	5.57
out/19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
mai/20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
nov/20	1.89	2.41	3.67	2.94	0.00	0.00	2.18	3.67
abr/21	0.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	1.70
out/21	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
abr/22	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
set/22	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
jan/23	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
set/23	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Min.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Med.	0.91	1.65	1.03	0.92	0.92		1.11	



Clorofila-a (µg/L)	REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	Min.	Med.	Max.
Max.	3.20	10.30	5.90	3.60	8.60			10.30
Classe 1	100%	96%	100%	100%	100%			
Classe 2	0%	4%	0%	0%	0%			
Classe 3	0%	0%	0%	0%	0%			
Classe 4	0%	0%	0%	0%	0%			

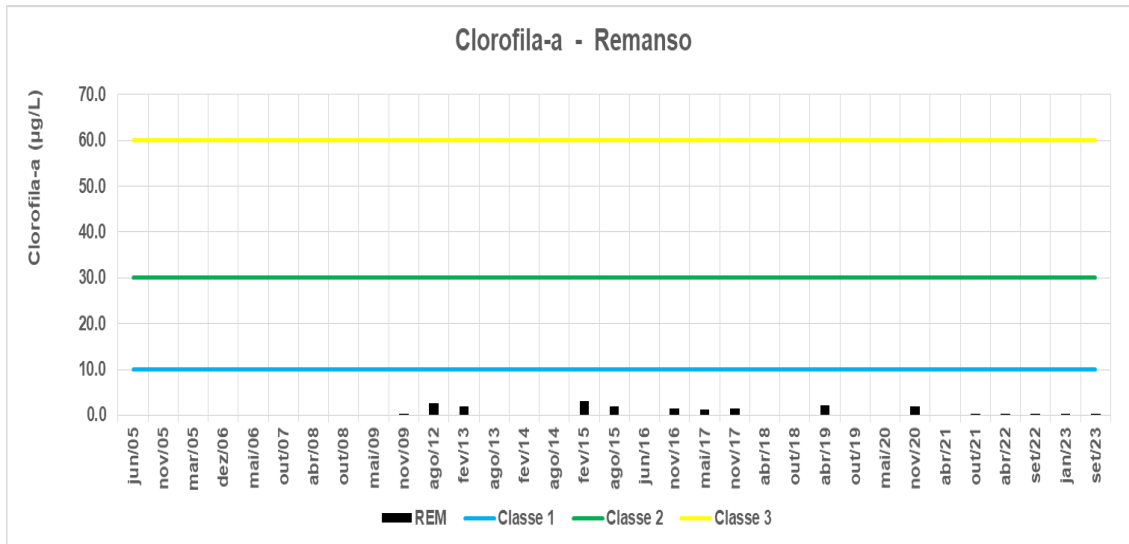


Ilustração 4-31. Variação da Clorofila-a no remanso.

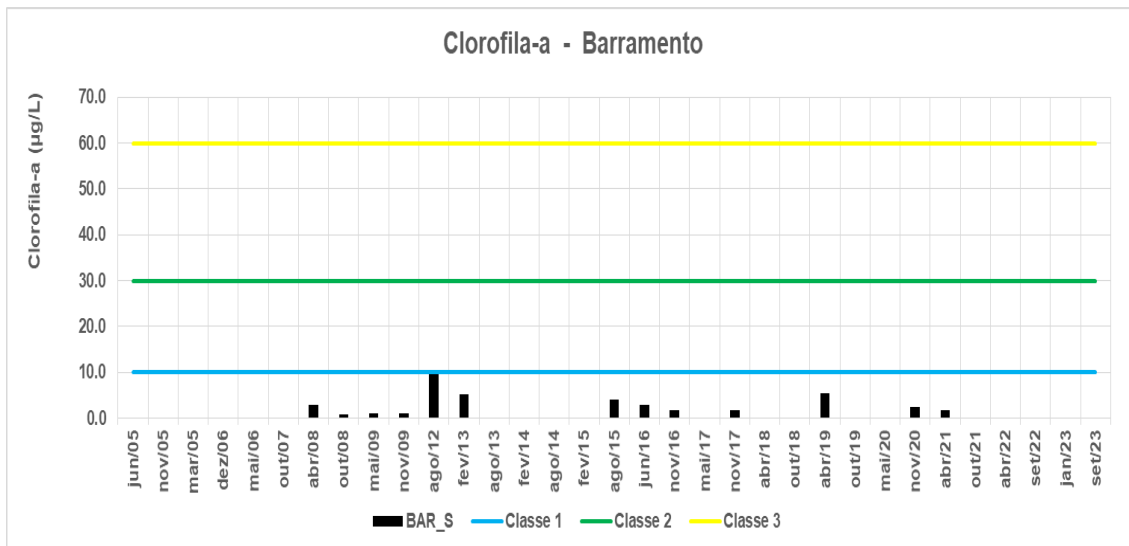


Ilustração 4-32. Variação da Clorofila-a no Barramento.



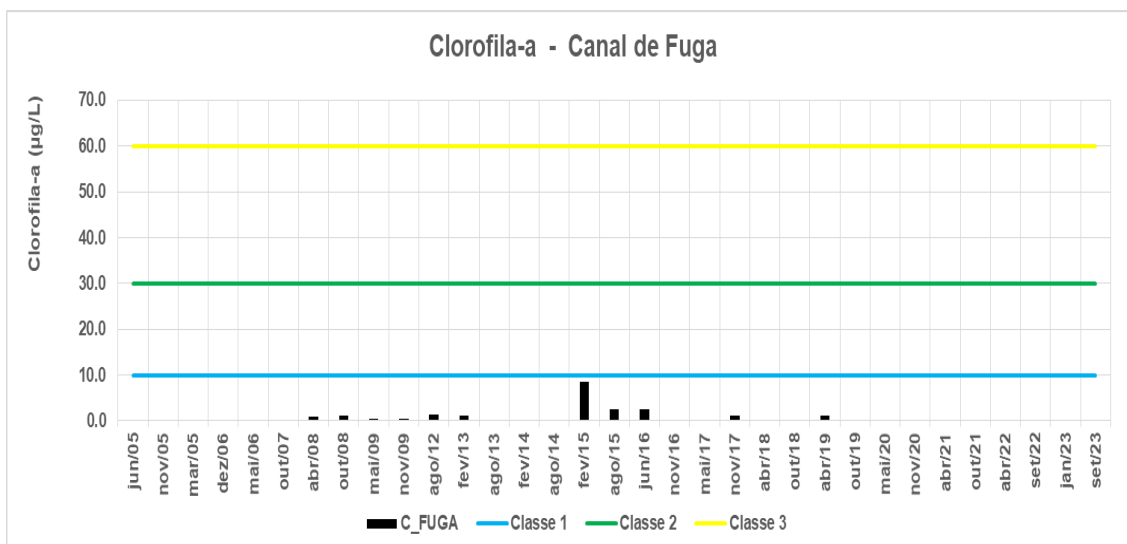


Ilustração 4-33. Variação da Clorofila-a no Canal de Fuga.

#### 4.1.13. MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS

O entendimento das alterações na estrutura e diversidade das comunidades bióticas decorrentes do impacto de represamentos constitui condição fundamental para a conservação desses sistemas represados (BICUDO et al., 2005). Ainda segundo os mesmos autores, os dados sobre a composição do fitoplâncton podem ser bons indicadores do tipo de represamento (tempo de residência, tamanho, profundidade), bem como das mudanças nas condições de trofia. Também, por ser autotrófico obrigatório, o fitoplâncton é o grupo de organismos que dá as respostas mais rápidas de incremento quantitativo de densidade, à medida que ocorre a decomposição da vegetação submersa. E com o aumento da abundância do fitoplâncton sucedem-se aumentos também de protozoários, micro-crustáceos e zooplâncton.

##### 4.1.13.1. FITOPLÂNCTON

No decorrer do item são apresentados os resultados obtidos para a comunidade fitoplanctônica referentes às amostras coletadas nas últimas campanhas realizadas na área de interesse, sendo apresentados os resultados de composição, riqueza, densidade e diversidade de Shannon. Os Índices de Diversidade pressupõem que, quanto maior a diversidade, melhor será a qualidade da água. Em relação ao índice de diversidade de Shannon-Wiener (IDS), valores inferiores a 1,0 bits/ind. indicam muito baixa diversidade, entre 1,0 e 2,0 bits/ind., baixa diversidade, entre 2,0 e 3,0 bits/ind., média diversidade, e acima de 3,0 bits/ind., alta diversidade.



## COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA – JAN/23

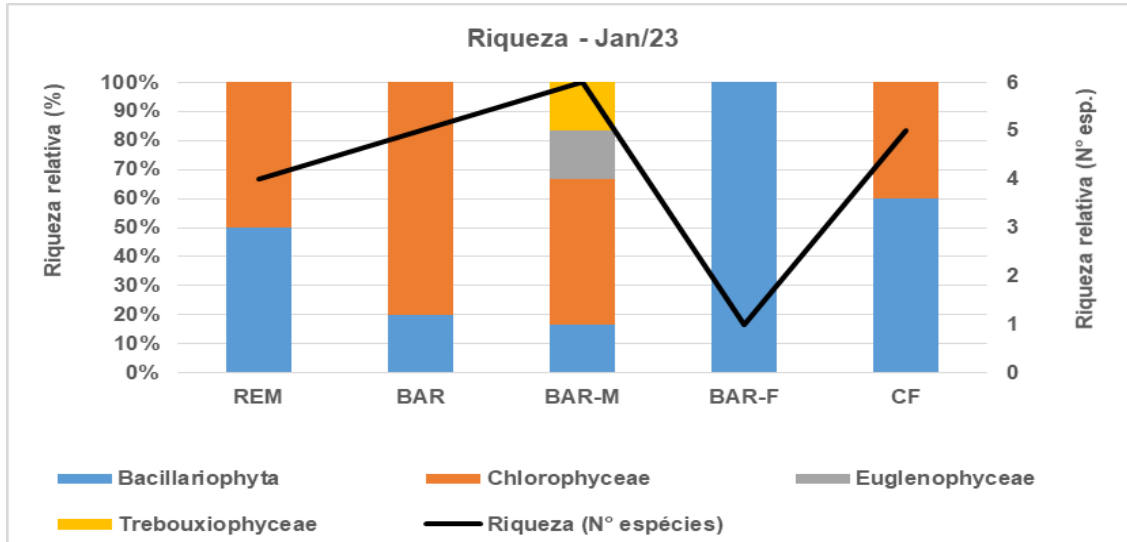
O Quadro 4-22 apresenta a composição da comunidade fitoplanctônica encontrada na campanha de Jan/23 ao longo das estações de monitoramento avaliadas no trecho de interesse.

**Quadro 4-22.** Composição da comunidade fitoplanctônica – Jan/23.

Composição da comunidade fitoplanctônica - JAN/23	REM	BAR	BAR-M	BAR-F	CF
<b>Bacillariophyta</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
<i>Aulacoseira granulata</i>	5				
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	9	14	5	5	
<i>Navicula</i> sp.					5
<i>Nitzschia</i> sp.					5
<i>Ulnaria ulna</i>					5
<b>Chlorophyceae</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>15</b>		<b>14</b>
<i>Coelastrum</i> sp.	5				
<i>Messestrum</i> sp.			5		
<i>Monoraphidium irregulare</i>		9	5		9
<i>Pediastrum</i> sp.		5			
<i>Quadrigula</i> cf. <i>closterioides</i>			5		
<i>Scenedesmus</i> sp.	5	5			
<i>Tetrastrum</i> sp.					5
<i>Tetrastrum triangulare</i>		9			
<b>Euglenophyceae</b>			<b>5</b>		
<i>Phacus</i> sp.			5		
<b>Trebouxiophyceae</b>			<b>5</b>		
<i>Oocystis</i> sp.			5		
<b>Total (ind/mL)</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>29</b>
<b>Riqueza (N° espécies)</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>IDS</b>	<b>1.35</b>	<b>1.53</b>	<b>1.79</b>	<b>-</b>	<b>1.58</b>

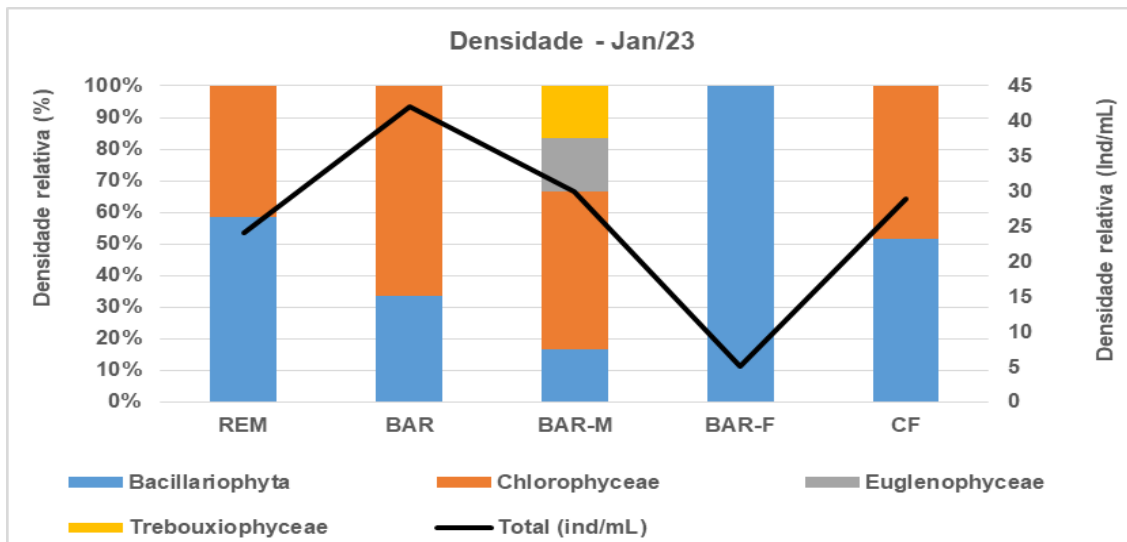
A partir do Quadro 4-22 verifica-se o registro de um total de 15 espécies associadas as classes das Bacilariófitas e clorófitas, essencialmente, com destaque para a espécie *Cyclotella meneghiniana* ausente apenas no ponto BAR-F. A riqueza variou de 1 espécie a 6 espécies entre as estações de monitoramento (Ilustração 4-34). Em relação ao índice de diversidade de Shanon-Wiener (IDS), verificaram-se valores em Jan/23 de baixa diversidade.





**Ilustração 4-34.** Distribuição da riqueza fitoplanctônica em Jan/23.

Quanto a densidade verificou-se, entre as estações de monitoramento, uma variação de 5 ind/mL a 42 ind/mL (BAR) conforme Ilustração 4-35. Algas cianofíceas não foram registradas, estando assim em conformidade com a densidade máxima de 20.000 cél/mL para águas doces de Classe 1, conforme recomenda a Resolução CONAMA N° 357/05.



**Ilustração 4-35.** Distribuição da densidade fitoplanctônica em Jan/23.

### COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA – SET/23

O Quadro 4-23 apresenta a composição da comunidade fitoplanctônica encontrada na campanha de Set/23 ao longo das estações de monitoramento avaliadas no trecho de interesse.

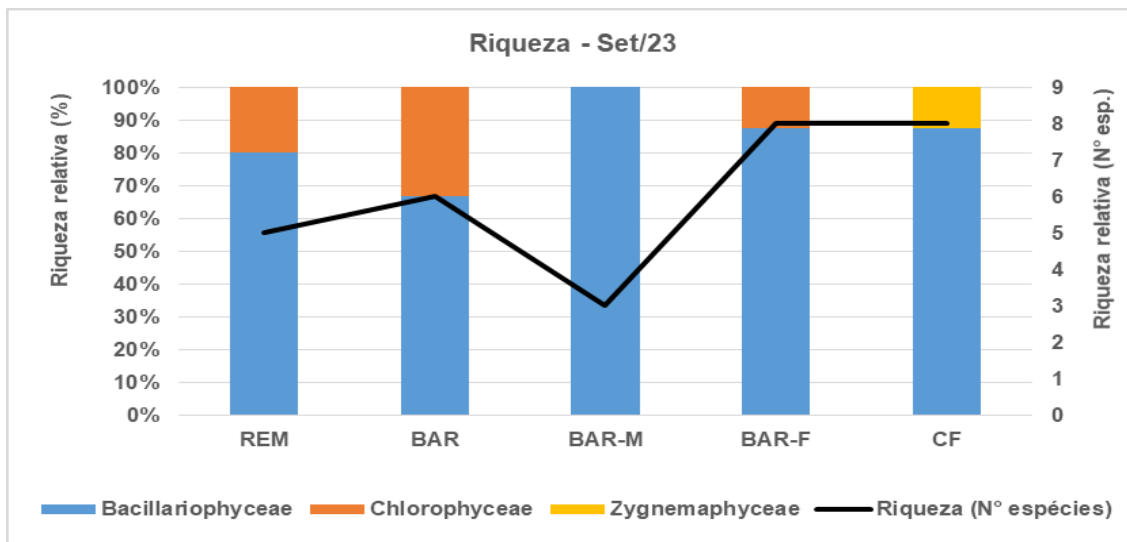
Quadro 4-23. Composição da comunidade fitoplanctônica – Set/23.

Composição da comunidade fitoplanctônica - SET/23	REM	BAR	BAR-M	BAR-F	CF
<b>Bacillariophyceae</b>	<b>73</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>44</b>	<b>35</b>
<i>Achnanthydium exiguum</i>					5
<i>Aulacoseira ambigua</i>	5			5	
<i>Aulacoseira pusilla</i>	50	14			
<i>Cocconeis</i> sp.			5	5	5
<i>Cyclotella</i> sp.		5			
<i>Cymbella</i> sp.					5
<i>Eunotia</i> sp.					5
<i>Gyrosigma</i> sp.			5		5
<i>Navicula</i> sp.	9			5	
<i>Nitzschia palea</i>	9	5		14	
<i>Sellaphora</i> sp.				5	
<i>Stauroneis</i> sp.				5	
<i>Surirella linearis</i>					5
<i>Ulnaria ulna</i>		5	5	5	5
<b>Chlorophyceae</b>	<b>14</b>	<b>10</b>		<b>5</b>	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>				5	
<i>Monoraphidium</i> sp.		5			
<i>Radiococcus</i> sp.	14	5			
<b>Zygnemaphyceae</b>					<b>5</b>
<i>Closterium</i> sp.					5
<b>Total (ind/mL)</b>	<b>87</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>40</b>
<b>Riqueza (N° espécies)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>IDS</b>	<b>1.25</b>	<b>1.68</b>	<b>1.10</b>	<b>1.99</b>	<b>2.08</b>

A partir do Quadro 4-23 verifica-se o registro de um total de 18 espécies associadas as classes das Bacilariófitas e clorofíceas, essencialmente. A riqueza variou de 3 espécies a 8 espécies entre as estações de monitoramento (Ilustração 4-37). Em relação ao índice de diversidade de Shanon-Wiener (IDS), verificaram-se valores em Set/23 de baixa diversidade a média diversidade em C\_FUGA.

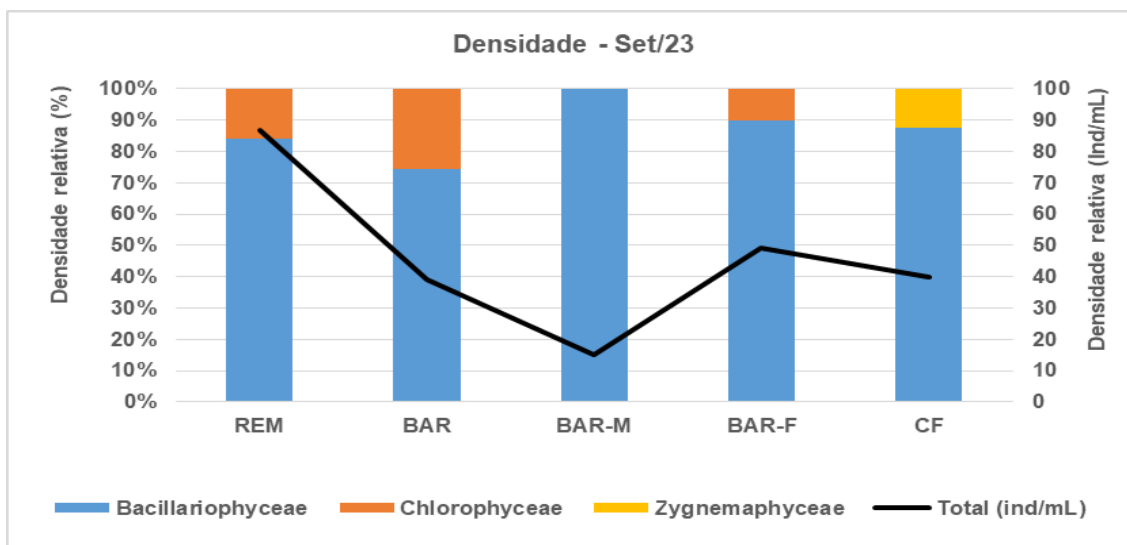






**Ilustração 4-36.** Distribuição da riqueza fitoplanctônica em Set/23.

Quanto a densidade verificou-se, entre as estações de monitoramento, uma variação de 15 ind/mL a 87 ind/mL (REM), conforme Ilustração 4-37, com destaque para a espécie *Aulacoseira pusilla* em REM. Algas cianofíceas não foram registradas, estando assim em conformidade com a densidade máxima de 20.000 cél/mL para águas doces de Classe 1, conforme recomenda a Resolução CONAMA Nº 357/05.



**Ilustração 4-37.** Distribuição da densidade fitoplanctônica em Set/23.

#### 4.1.13.2. ZOOPLÂNCTON

Zooplâncton é um termo genérico para um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas, tendo como característica comum a coluna d'água como seu habitat principal (ESTEVES, 1998). Os organismos animais do plâncton constituem a comunidade zooplanctônica que compreende organismos de tamanho que varia desde 40 µm a 2,5 cm ou até mais. O zooplâncton é representado principalmente por três

*Al*

grandes grupos: Rotifera, Cladocera e Copepoda, podendo fazer parte outros grupos (dependendo do sistema considerado).

COMPOSIÇÃO ZOOPLANCTÔNICA – JAN/23

O Quadro 4-24 apresenta a composição da comunidade zooplanctônica encontrada na campanha de Jan/23 junto aos pontos de monitoramento, onde a comunidade zooplanctônica foi representada por 8 espécies associadas a Cladóceros, Copépodes e Dípteros em REM e BAR (Ilustração 4-38), onde os IDS foram característicos de baixa diversidade. As densidades nos pontos REM e BAR foram de 27 ind/m<sup>3</sup> e 38 ind/m<sup>3</sup>, respectivamente (Ilustração 4-39).

Quadro 4-24. Composição da comunidade zooplanctônica – Jan/23.

Composição da comunidade zooplanctônica - JAN/23	REM	BAR	CF
<b>Cladocera</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
<i>Bosmina cf. longirostris</i>		15	
<i>Bosmina sp.</i>	8		
<i>Diaphanosoma sp.</i>		1	
<b>Copepoda</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	
<i>Acanthocyclops robustus</i>	6		
<i>Acanthosphaera zacharias</i>		6	
<i>Náuplio de Copepoda</i>	10	8	
<i>Notodiaptomus sp.</i>	3	7	
<b>Diptera</b>		<b>1</b>	
<i>Cricotopus sp.</i>		1	
<b>Total (ind/mL)</b>	<b>27</b>	<b>38</b>	-
<b>Riqueza (N° espécies)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	-
<b>IDS</b>	<b>1.31</b>	<b>1.49</b>	-

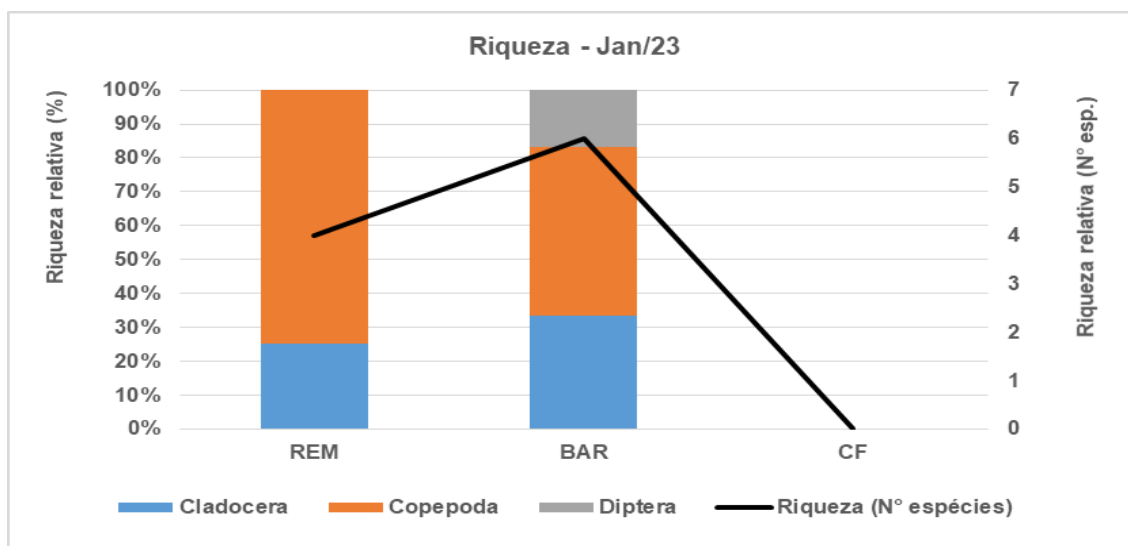
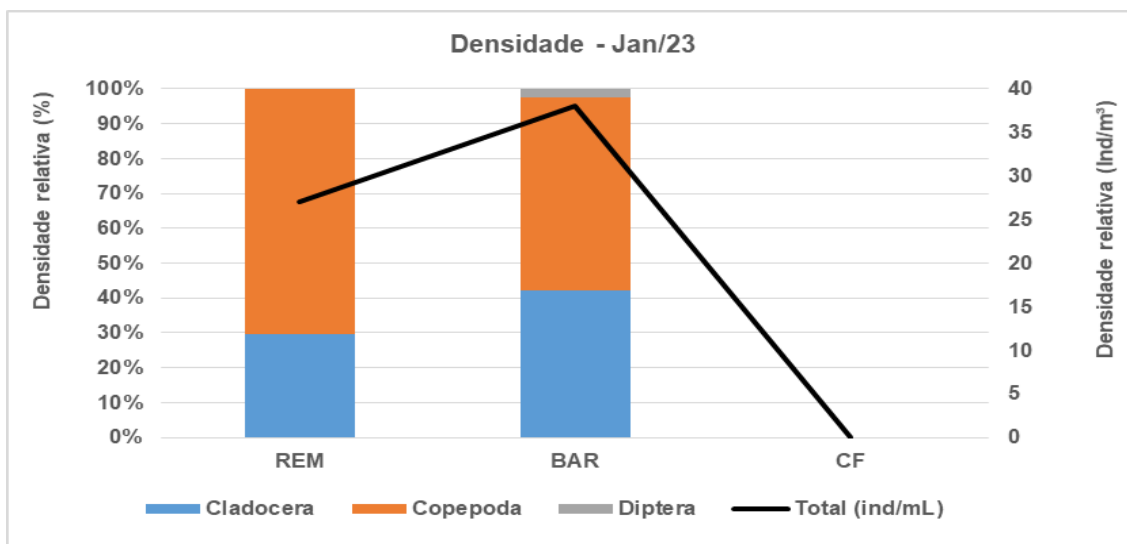


Ilustração 4-38. Distribuição da riqueza zooplanctônica em Jan/23.

*Handwritten signature*



**Ilustração 4-39.** Distribuição da densidade zooplancônica – Jan/23.

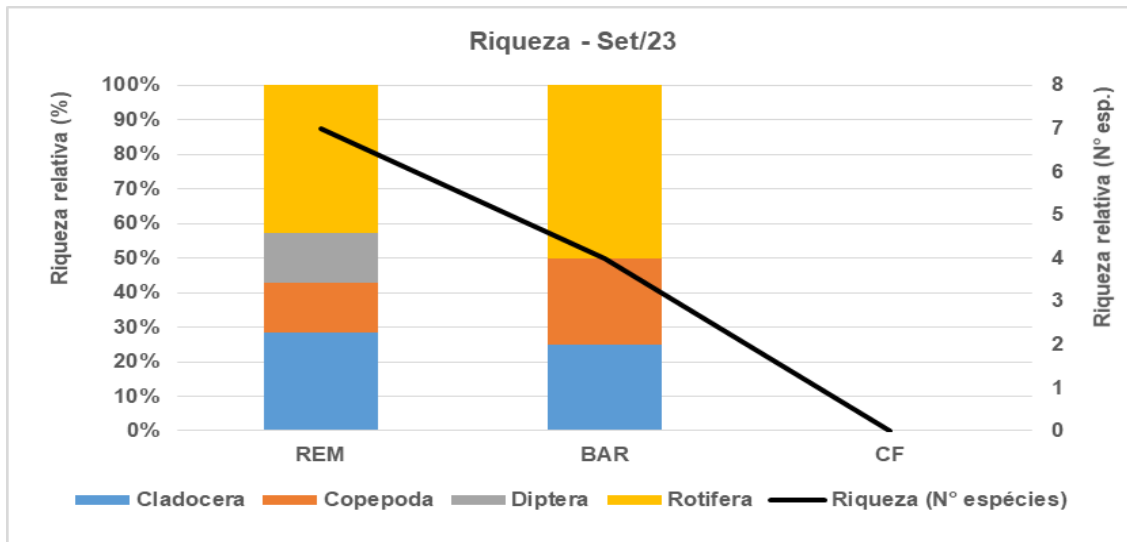
### COMPOSIÇÃO ZOOPLANCTÔNICA – SET/23

O Quadro 4-25 apresenta a composição da comunidade zooplancônica encontrada na campanha de Set/23 junto aos pontos de monitoramento, onde a comunidade zooplancônica foi representada por 8 espécies associadas a Cladóceros, Copépodes, Dípteros e Rotíferos em REM e BAR (Ilustração 4-40), onde os IDS foram característicos de baixa diversidade e muito baixa diversidade respectivamente. As densidades nos pontos REM e BAR foram de 700 ind/m<sup>3</sup> e 850 ind/m<sup>3</sup>, respectivamente (BAR - Ilustração 4-41), significativamente mais altas que na campanha de Jan/23.

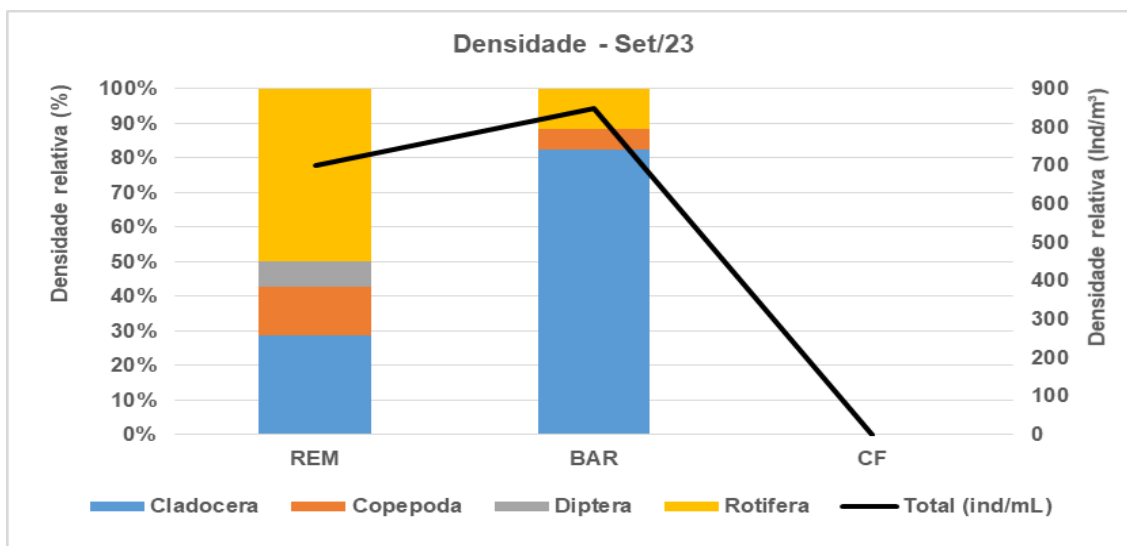
**Quadro 4-25.** Composição da comunidade zooplancônica – Set/23.

Composição da comunidade zooplancônica - SET/23	REM	BAR	CF
<b>Cladocera</b>	<b>200</b>	<b>700</b>	
<i>Bosminopsis</i> sp.	100	700	
<i>Diaphanosoma</i> sp.	100		
<b>Copepoda</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	
Nauplio de Copepoda	100	50	
<b>Diptera</b>	<b>50</b>		
<i>Cricotopus</i> sp.	50		
<b>Rotifera</b>	<b>350</b>	<b>100</b>	
<i>Asplanchna</i> sp.		50	
<i>Brachionus</i> sp.	100		
<i>Euchlanis</i> sp.	200		
<i>Notholca</i> sp.	50	50	
<b>Total (ind/mL)</b>	<b>700</b>	<b>850</b>	-
<b>Riqueza (N° espécies)</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	-
<b>IDS</b>	<b>1.85</b>	<b>0.66</b>	-

*Al*



**Ilustração 4-40.** Distribuição da riqueza zooplancônica em Set/23.



**Ilustração 4-41.** Distribuição da densidade zooplancônica – Set/23.

#### 4.1.14. APLICAÇÃO DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA

##### 4.1.14.1. IQA

Quanto as estações de monitoramento verificam-se na campanha de Jan/23 valores de IQA variando de 68 (BAR) a 71 (REM/C\_FUGA), caracterizando de ambientes de águas “Regulares” em BAR a “Boas” em REM e C\_FUGA, onde a densidade de coliformes termotolerantes foi o parâmetro que mais contribuiu para a perda de qualidade relativa na campanha de forma geral. Em Set/23, os valores de IQA variaram de 79 a 91 (BAR/C\_FUGA), caracterizando de ambientes de águas “Boas” em REM a “Ótimas” em BAR e C\_FUGA, onde a densidade de coliformes termotolerantes foi o parâmetro que mais contribuiu para a perda de qualidade relativa em REM.

Ao longo do período avaliado, os pontos amostrais apresentam, predominantemente, características de águas “Boas” quanto ao IQA (Quadro 4-26).

**Quadro 4-26.** Valores de IQA registrados nas estações amostrais.

IQA	REM	BAR_S	C_FUGA
jun-05		77	78
nov-05		75	67
mar-06		80	81
dez-06		76	67
mai-07		68	69
out-07		69	70
abr-08		72	75
out-08		75	78
mai-09		70	77
nov-09		62	69
set-10		69	68
fev-11	79	71	81
out-11	79	75	75
fev-12	80	83	83
ago-12	73	78	80
fev-13	74	64	63
ago-13		59	60
fev-14	76	73	73
ago-14	77	76	78
fev-15	77	78	78
ago-15	62	72	72
jun-16	75	79	78
nov-16	81	81	79
mai-17	78	82	80
nov-17	75	75	76
abr-18	80	78	79
out-18	80	85	84
abr-19	81	79	78
out-19	81	85	70
mai-20	79	76	72
nov-20	83	86	63
abr-21	87	85	90
out/21	76	77	91
abr/22	87	82	69
set/22	76	77	71
jan/23	71	68	71

IQA	REM	BAR_S	C_FUGA
set/23	79	91	91
Péssima	0%	0%	0%
Ruim	0%	0%	0%
Regular	4%	22%	30%
Boa	96%	76%	62%
Ótima	0%	3%	8%

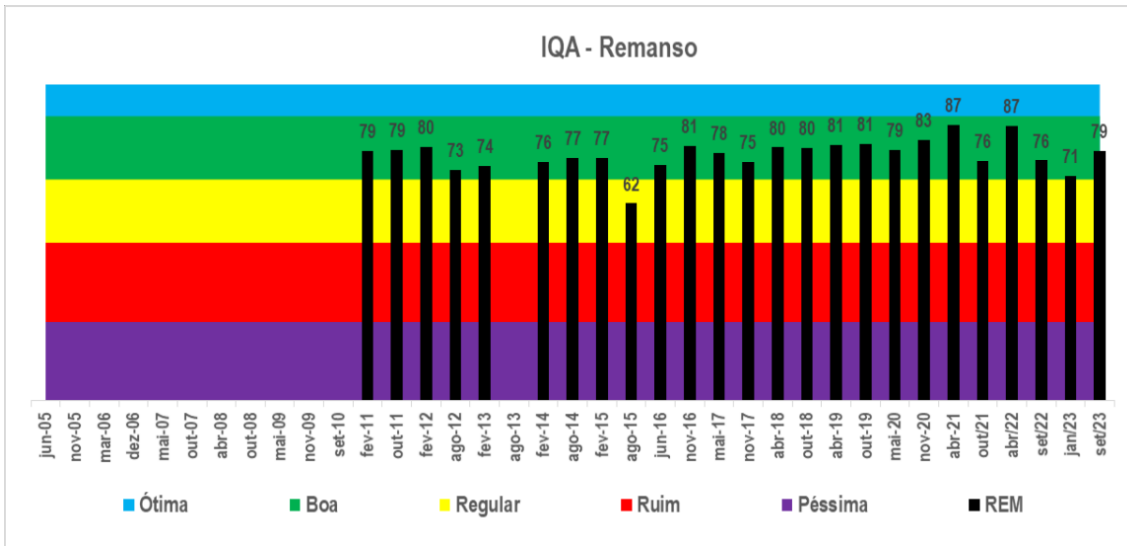


Ilustração 4-42. Variação do IQA no remanso.

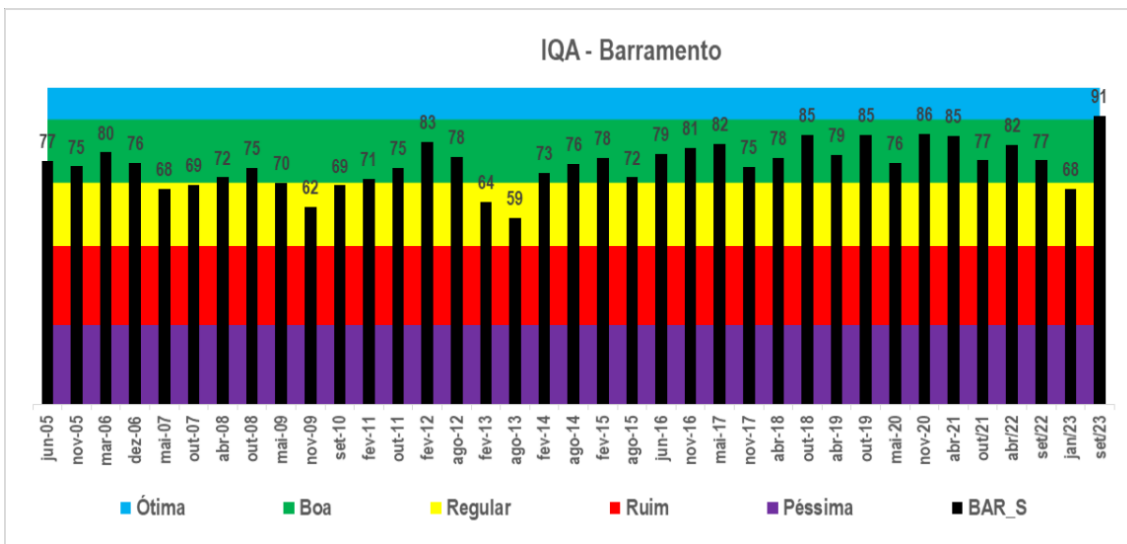


Ilustração 4-43. Variação do IQA no Barramento.

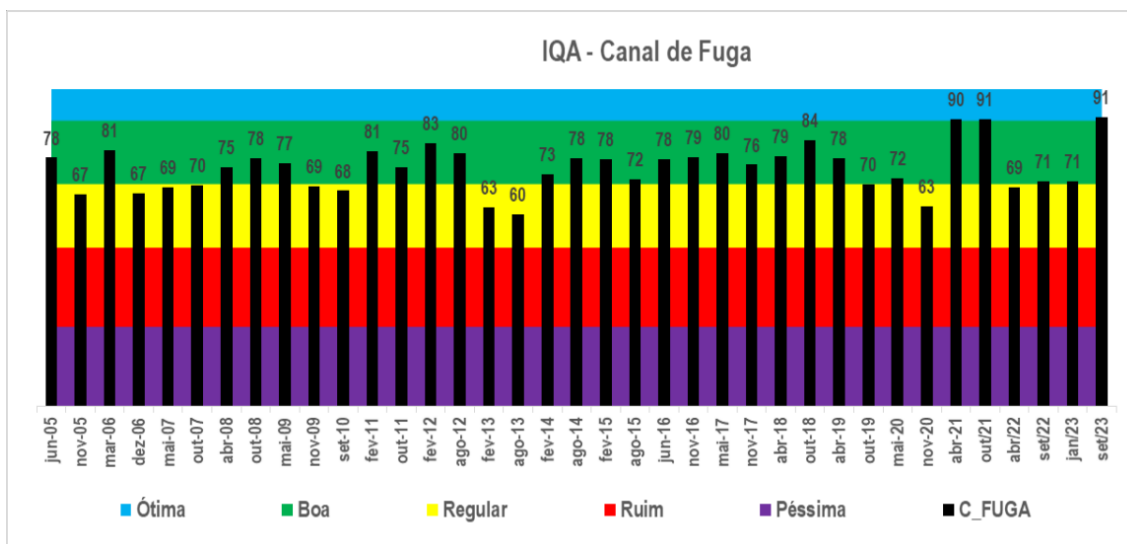


Ilustração 4-44. Variação do IQA no Canal de Fuga.

#### 4.1.14.2. IET

Verificam-se na campanha de Jan/23 valores de IET variando de 43 a 55, caracterizando, essencialmente, ambientes ultraoligotróficos, a exceção de BAR característico de ambiente mesotrófico (Quadro 4-27); na campanha de Set/23 o IET variou de 43 a 49, caracterizando, essencialmente, ambientes ultraoligotróficos, a exceção de BAR característico de ambiente oligotrófico (Quadro 4-27). Ao longo das campanhas avaliadas verifica-se o predomínio de condições ultraoligotróficas e mesotróficas entre as estações de monitoramento, verificando-se registros pontuais de condições de trofia mais restritivas associadas a ambientes eutróficos.

Quadro 4-27. Valores de IET registrados nas estações amostrais.

IET	Reservatório	Rio	
	BAR	REM	C_FUGA
abr/08	59	--	49
out/08	49	--	53
mai/09	51	--	43
nov/09	50	59	47
set/10	48	60	60
dez/10	60	59	57
out/11	59	59	23
fev/11	59	59	55
ago/12	60	59	51
fev/13	59	59	52
ago/13	29	29	25
fev/14	30	60	25
ago/14	30	30	31

*Handwritten signature*

IET	Reservatório	Rio	
	BAR	REM	C_FUGA
fev/15	30	60	57
ago/15	59	59	58
jun/16	60	30	59
nov/16	59	59	31
mai/17	30	59	28
nov/17	59	59	49
abr/18	24	25	28
out/18	24	23	23
abr/19	54	52	49
out/19	29	28	28
mai/20	30	28	26
nov/20	52	51	27
abr/21	58	23	23
out/21	45	62	62
abr/22	49	43	43
set/22	49	43	43
jan/23	55	43	47
set/23	49	43	43
<b>Ultraoligotrófico</b>	32%	43%	55%
<b>Oligotrófico</b>	26%	7%	19%
<b>Mesotrófico</b>	23%	25%	19%
<b>Eutrófico</b>	19%	25%	6%
<b>Supereutrófico</b>	0%	0%	0%
<b>Hipereutrófico</b>	0%	0%	0%





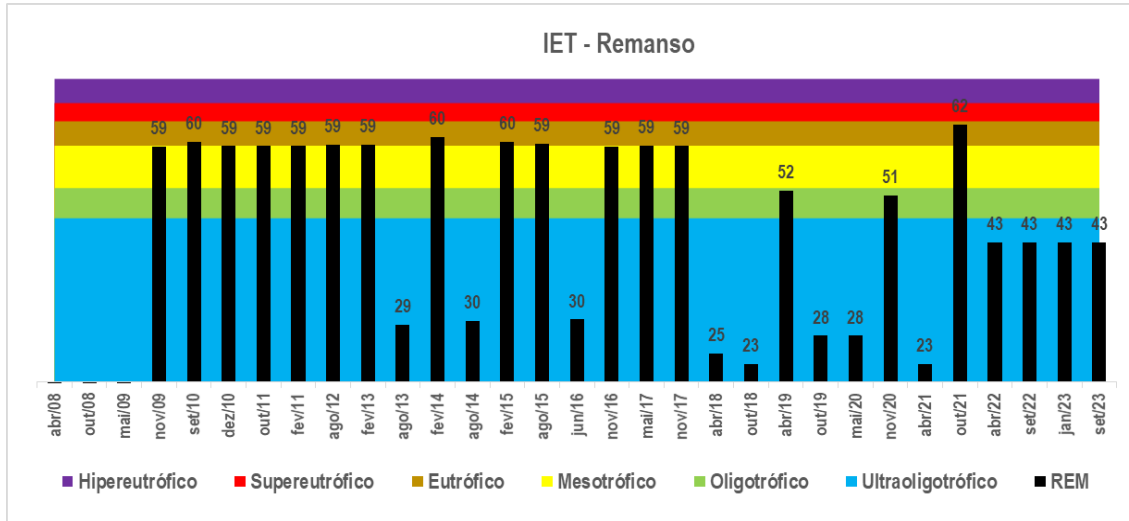


Ilustração 4-45. Variação do IET no remanso.

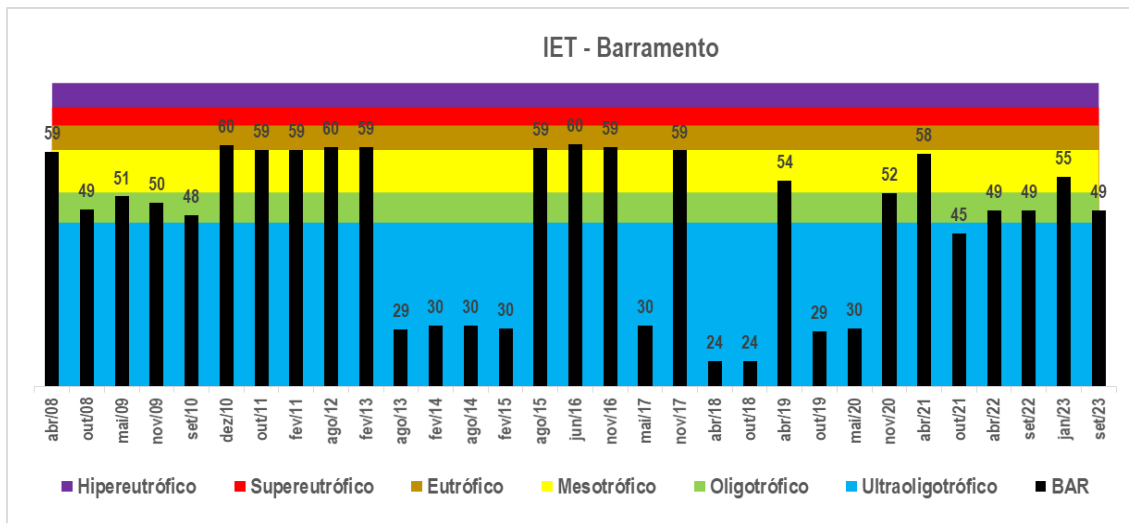


Ilustração 4-46. Variação do IET no Barramento.

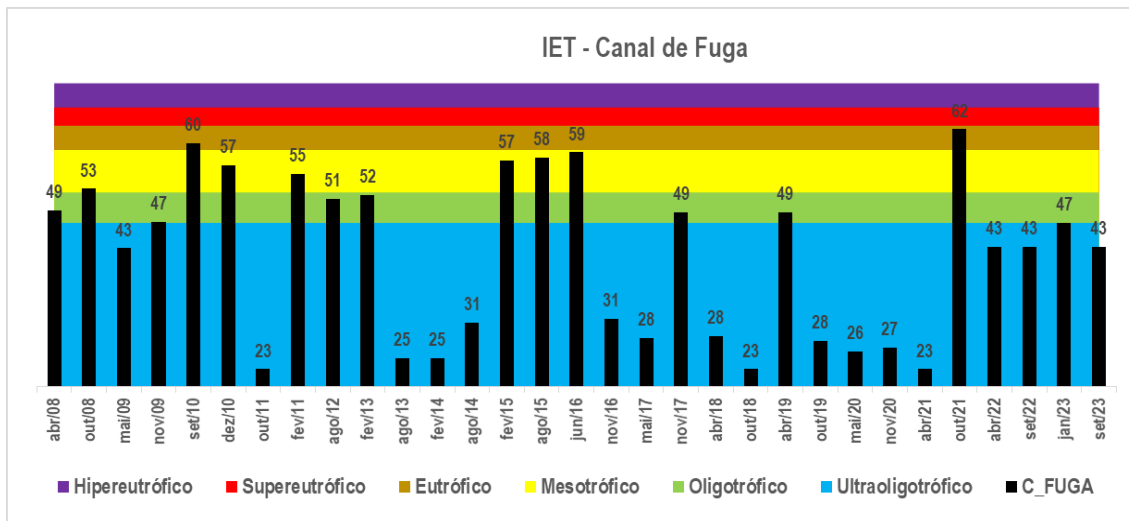


Ilustração 4-47. Variação do IET no Canal de Fuga.

*Handwritten signature*

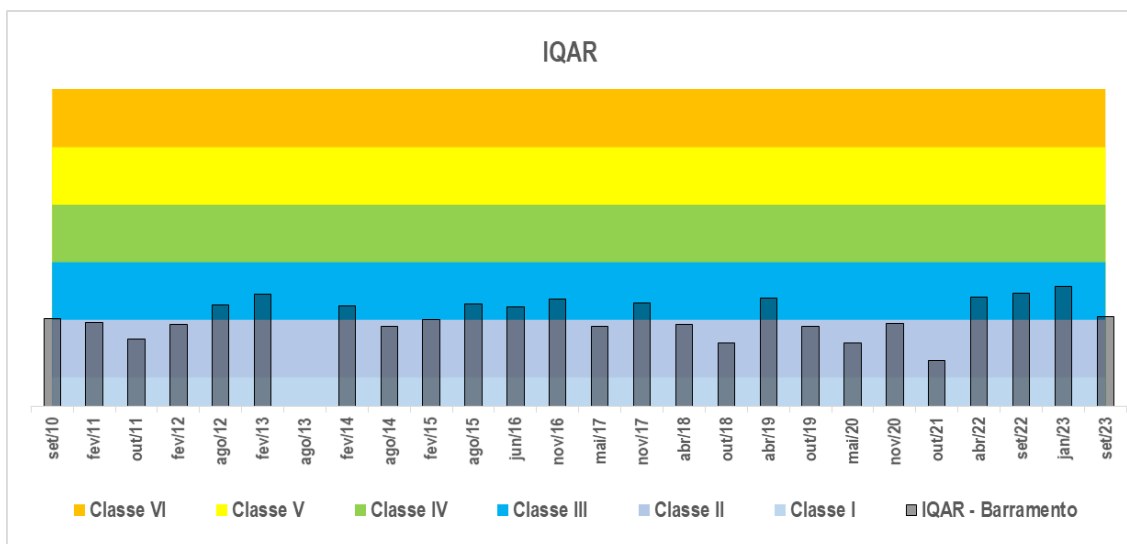
4.1.14.3. IQAR

Verificam-se nas campanhas de Jan/23 e Set/23 valores de IQAr da classe III. Ao longo das campanhas avaliadas verifica-se o predomínio da classe III no ponto monitorado.

**Quadro 4-28.** Valores de IQAR registrados no ponto Barramento.

Data	IQAR - Barramento
set/10	2.52
fev/11	2.45
out/11	2.17
fev/12	2.41
ago/12	2.75
fev/13	2.94
ago/13	---
fev/14	2.74
ago/14	2.38
fev/15	2.50
ago/15	2.77
jun/16	2.72
nov/16	2.85
mai/17	2.38
nov/17	2.79
abr/18	2.42
out/18	2.09
abr/19	2.88
out/19	2.39
mai/20	2.09
nov/20	2.43
out/21	1.79
abr/22	2.89
set/22	2.96
jan/23	3.08
set/23	2.55
Classe I	0%
Classe II	44%
Classe III	56%
Classe IV	0%
Classe V	0%
Classe VI	0%





**Ilustração 4-48.** Variação do IQAR no ponto Barramento.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório, as variáveis de qualidade da água relativas a campanhas de monitoramento do período de pós-enchimento da PCH Salto Natal no rio Mourão foram interpretadas, com destaque para as campanhas realizadas durante o ano de 2023 ao longo do texto, tendo-se como elemento balizador a Resolução Conama N° 357/05, buscando-se uma visão sistêmica e integrada de suas interconexões de modo a avaliar o potencial de interferência do empreendimento no meio.

O Rio Mourão, inserido no contexto da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Ivaí, tem a classe 2 definida para fins de enquadramento, conforme a Portaria SUREHMA N° 019/92 de 12 de Maio de 1992, até que seja elaborado e aprovado o Plano de Bacia de unidade de gestão.

De forma geral, os resultados das campanhas de 2023, quanto pertinente, foram predominantemente característicos de águas da classe 1 frente a Resolução Conama N° 357/05, sendo o parâmetro fósforo total aquele que concentrou a maior parcela de desvios, em especial na campanha de Jan/23.

Em termos de OD, as campanhas de Jan/23 e Set/23 teores de OD caracterizaram, essencialmente, águas da classe 1, excetuando-se BAR\_F de classe 2, ambas sem características de estratificação das camadas. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem, predominantemente, características de águas da classe 1 quanto ao parâmetro, a exceção de BAR Fundo de classe 2, minimamente.

Quanto a MO (DBO), as campanhas de Jan/23 e Set/23 apresentaram teores, integralmente característicos da classe 1. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas, em termos de frequência de atendimento de classe, as estações de monitoramento exibem, predominantemente, características de águas da classe 1, quanto ao parâmetro, conforme a Resolução CONAMA N° 357/05, sendo que BAR\_F apresenta classe 4, mas associado a apenas um registro ao longo do período avaliado.

No trecho de interesse, a campanha de Jan/23 teores de FT atendendo a classe 1 em REM e C\_FUGA, enquanto BAR nas camadas média e de fundo retrataram teores de classe 3 e BAR-S da classe 4, mostrando-se mais destacada; já em Set/23 os teores de atenderam a classe 1 integralmente. Ao longo das campanhas de monitoramento avaliadas no trecho de interesse, em termos de atendimento de classe as estações de monitoramento exibem frequências de atendimento de classe predominantemente características de águas da classe 1, a exceção de BAR\_F de classe 2, minimamente e apresentando maior teor médio.

Quanto ao conteúdo nitrogenado, os dados revelam teores essencialmente característicos de águas da classe 1 nas estações amostrais ao longo das campanhas realizadas, demonstrando, de forma geral, teores baixos para nitratos, nitritos e N-amoniacal.

Quanto a densidade de coliformes termotolerantes, a campanha de JAN/23 exibiu, integralmente, características de águas da classe 2, e a campanha de Set/23 de águas de classe 1 de forma integral. Ao longo do período de avaliação as estações de monitoramento exibem frequências de atendimento de classe quanto as densidades de Col. Fecais, predominantemente características de classe 1, com o maior número de desvios no ponto C\_FUGA.

Em termos de IQA, as estações de monitoramento, na campanha de Jan/23, apresentaram valores caracterizando de ambientes de águas “Regulares” em BAR a “Boas” em REM e C\_FUGA, onde a densidade de coliformes termotolerantes foi o parâmetro que mais contribuiu para a perda de qualidade relativa na campanha de forma geral; em Set/23, os valores de IQA caracterizaram de ambientes de águas “Boas” em REM a “Ótimas” em BAR e C\_FUGA, onde a densidade de coliformes termotolerantes foi o parâmetro que mais contribuiu para a perda de qualidade relativa em REM.

Em termos de IET, a campanha de Jan/23 caracterizou essencialmente, ambientes ultraoligotróficos, a exceção de BAR característico de ambiente mesotrófico; e a campanha de Set/23 caracterizando, essencialmente, ambientes ultraoligotróficos, a exceção de BAR característico de ambiente oligotrófico. Ao longo das campanhas

avaliadas verifica-se o predomínio de condições ultraoligotróficas e mesotróficas entre as estações de monitoramento, verificando-se registros pontuais de condições de trofia mais restritivas associadas a ambientes eutróficos.

Em relação ao monitoramento das comunidades aquáticas, a campanha de Jan/23 registrou um total de 15 espécies associadas as classes das Bacilariófitas e clorofíceas, essencialmente, com destaque para a espécie *Cyclotella meneghiniana*, exibindo índices de diversidade de Shanon-Wiener (IDS) de baixa diversidade. Em Set/23 verificou-se o registro de um total de 18 espécies também associadas as classes das Bacilariófitas e clorofíceas, essencialmente, com índices de diversidade de Shanon-Wiener (IDS) de baixa diversidade a média diversidade em C\_FUGA, e densidade destacada da espécie *Aulacoseira pusilla* em REM. Algas cianofíceas não foram registradas em ambas as campanhas de 2023, estando assim em conformidade com a densidade máxima de 20.000 cél/mL para águas doces de Classe 1, conforme recomenda a Resolução CONAMA Nº 357/05.

A comunidade zooplânctônica encontrada na campanha de Jan/23 foi representada por 8 espécies associadas a Cladóceros, Copépodes e Dípteros em REM e BAR caracterizando índices de diversidade de Shanon-Wiener (IDS) de baixa diversidade. Em Set/23 comunidade zooplânctônica foi representada por 8 espécies associadas a Cladóceros, Copépodes, Dípteros e Rotíferos em REM e BAR em densidades significativamente mais altas que na campanha de Jan/23, com IDS característicos de baixa diversidade e muito baixa diversidade.

Durante o período de pós-enchimento aqui avaliado, a qualidade da água pode ser considerada boa de acordo com a Resolução CONAMA Nº 357/05, com predominância das Classes 1 e 2 na maioria dos parâmetros monitorados, sendo, de forma geral, ao longo do trecho do rio Mourão avaliado, o parâmetro fósforo total aquele mais destacado quanto a percentuais de classes mais restritivas (3 e 4).

## 6. BIBLIOGRAFIA DE APOIO

AMERICAN Public Health Association. Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. 23 ed. Washington: APHA, 2017.

Bicudo, D.C.; Ferragut, C.; Crossetti, L.O. & Bicudo, C.E.M. 2005. Efeitos do represamento sobre a estrutura da comunidade fitoplanctônica do reservatório de Rosana, Baixo Rio Parapanema, estado de São Paulo. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R. & JORCIN, A. (Orgs.). **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. RiMa, São Carlos. p. 359-377.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Índices de Qualidade das Águas. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf>. Último acesso em novembro/2022.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do meio ambiente. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade.pdf>. Último acesso em novembro/2022.

Conama. 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357 de 17/03/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências – Revoga a Res. 020/1986.

Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 575 p.

Jackson, D. A. 1993. Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches. **Ecology** 74:2204-2214.

Lampareli, M. C. Grau de Trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

SUREHMA. Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Portaria Nº 019/92 de 12 de Maio de 1992. Dispões sobre o enquadramento dos cursos d'água da Bacia do Rio Ivaí. Paraná, 1992.



## 7. ANEXOS

**Anexo I.** Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.





1. Responsável Técnico

**ALEXANDRE BUGIN**

Título profissional:

**ENGENHEIRO AGRONOMO**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

Registro/Visto: **56657**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/02/2022

Valor: R\$ 226.141,60 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Data de Início: 01/02/2022 Previsão de término: 30/01/2026

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

4. Atividade Técnica

[Condução de serviço técnico, Direção de serviço técnico] *de monitoramento ambiental*

Quantidade 4,00  
Unidade ANO

**Gestão**

[Consultoria, Direção de serviço técnico] *de controle de qualidade ambiental*

Quantidade 4,00  
Unidade ANO

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

5. Observações

Gestão e execução dos programas ambientais da PCH Salto Natal

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE BUGIN, registro Crea-PR RS-48191/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/10/2022 e hora 10h15.

05/04/2023

ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A - CNPJ: 07.587.636/0002-01

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

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

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)  
Central de atendimento: 0800 041 0067



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 26/10/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720225780031

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>  
Impresso em: 26/10/2022 22:02:08

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)







**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**



**ART Número**  
**12430040**



<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS120548	<b>Profissional:</b> MARCIO FERREIRA PAZ	<b>E-mail:</b> marfepaz@yahoo.com.br
<b>RNP:</b> 2206568438	<b>Título:</b> Engenheiro Civil	
<b>Empresa:</b> NENHUMA EMPRESA		<b>Nr.Reg.:</b>

**Contratante**

<b>Nome:</b> ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> RUA DR BARROS CASSAL 180 804	<b>Telefone:</b> (51) 3013-9110
<b>Cidade:</b> PORTO ALEGRE	<b>Bairro.:</b> Floresta
	<b>CPF/CNPJ:</b> 93.390.243/0001-64
	<b>CEP:</b> 90035901 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> ENERGÉTICA SALTO NATAL S.A	<b>CPF/CNPJ:</b> 07587636000201
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Rodovia KM 197, PQ INDÚSTRIAL II SAÍDA PARA GUARAPUAVA	<b>CEP:</b> 87301450 <b>UF:</b> PR
<b>Cidade:</b> CAMPO MOURÃO	<b>Bairro:</b> JARDIM ARAUCÁRIA
<b>Finalidade:</b> AMBIENTAL	<b>Vlr Contrato(RS):</b> 7.500,00 <b>Honorários(RS):</b> 7.500,00
<b>Data Início:</b> 01/09/2022 <b>Prev.Fim:</b> 20/01/2026	<b>Ent.Classe:</b> SERGS

<b>Afividade Técnica</b>	<b>Descrição da Obra/Serviço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unid.</b>
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA - ÁGUAS SUPERFICIAIS	4,00	
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE EFLUENTES (SSAO E STE)	4,00	
Elaboração de Relatório	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA - POÇO SUBTERRÂNEO	4,00	

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/04/2023**

Porto Alegre, 05/04/2023	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 MARCIO FERREIRA PAZ	 ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
	Profissional	Contratante

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.**

## Anexo II. Dados Históricos

Classe 1	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
Classe 2			REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
Classe 3							
Classe 4							
DATA							
jun/05	Alcalinidade total	mg/L	-	15.25	-	-	13.34
jun/05	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.16	-	-	0.16
jun/05	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Cálcio	mg/L	-	0.37	-	-	0.44
jun/05	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Cianobactérias	Cell/L	-	--	-	-	--
jun/05	Cloretos	mg/L	-	258.60	-	-	81.89
jun/05	Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	--
jun/05	Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	7	-	-	2
jun/05	Coliformes totais	NMP/100mL	-	>23	-	-	16
jun/05	Condutividade elétrica	µS/cm	-	25.80	-	-	24.50
jun/05	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	DBO	mg/L	-	1.15	-	-	0.85
jun/05	DQO	mg/L	-	<5.0	-	-	<5.0
jun/05	Dureza total	mg/L	-	13.99	-	-	19.86
jun/05	Fenóis	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	--
jun/05	Fitoplâncton	Cell/L	-	--	-	-	--
jun/05	Fósforo total	mg/L	-	1.190	-	-	0.940
jun/05	Lítio total	--	-	--	-	-	--
jun/05	Magnésio	mg/L	-	0.88	-	-	0.91
jun/05	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Nitrato	mg/L	-	<1.00	-	-	<1.00
jun/05	Nitrito	mg/L	-	0.013	-	-	0.017
jun/05	NTK	mg/L	-	0.80	-	-	1.06
jun/05	Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	ND
jun/05	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	12.49	-	-	12.49
jun/05	pH	un	-	7.22	-	-	7.32
jun/05	Saturação	%	-	--	-	-	--
jun/05	Silica	mg/L	-	3.36	-	-	3.9
jun/05	Sólidos totais	mg/L	-	8	-	-	40
jun/05	SDT	mg/L	-	4	-	-	16
jun/05	SST	mg/L	-	24	-	-	4
jun/05	Sulfatos	mg/L	-	4.3	-	-	4.0
jun/05	Temperatura da água	oC	-	18.0	-	-	18.0
jun/05	Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	--
jun/05	Turbidez	NTU	-	3.3	-	-	6.2
jun/05	Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	--
nov/05	Alcalinidade total	mg/L	-	11.80	-	-	14.70
nov/05	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	<0.02	-	-	0.07

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
nov/05	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
nov/05	Cálcio	mg/L	-	0.30	-	-	-	0.30		
nov/05	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
nov/05	Cianobactérias	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Cloretos	mg/L	-	1.00	-	-	-	0.50		
nov/05	Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Cobre total	mg/L	-	0.004	-	-	-	0.004		
nov/05	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	26	-	-	-	12		
nov/05	Coliformes totais	NMP/100mL	-	70	-	-	-	>23		
nov/05	Condutividade elétrica	µS/cm	-	29.60	-	-	-	31.20		
nov/05	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
nov/05	DBO	mg/L	-	10.00	-	-	-	20.00		
nov/05	DQO	mg/L	-	19.9	-	-	-	46.1		
nov/05	Dureza total	mg/L	-	9.90	-	-	-	9.90		
nov/05	Fenóis	mg/L	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Fitoplâncton	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Fósforo total	mg/L	-	<0.01	-	-	-	0.020		
nov/05	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Magnésio	mg/L	-	0.7	-	-	-	0.73		
nov/05	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
nov/05	Nitrato	mg/L	-	<0.05	-	-	-	0.10		
nov/05	Nitrito	mg/L	-	<0.01	-	-	-	<0.01		
nov/05	NTK	mg/L	-	<1.5	-	-	-	2.10		
nov/05	Óleos e Graxas	mg/L	-	2.60	-	-	-	3.70		
nov/05	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	8.20	-	-	-	8.10		
nov/05	pH	un	-	7.30	-	-	-	7.30		
nov/05	Saturação	%	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Silica	mg/L	-	10.63	-	-	-	9.12		
nov/05	Sólidos totais	mg/L	-	26	-	-	-	30		
nov/05	SDT	mg/L	-	20	-	-	-	22		
nov/05	SST	mg/L	-	6	-	-	-	8		
nov/05	Sulfatos	mg/L	-	13.9	-	-	-	14.0		
nov/05	Temperatura da água	oC	-	26.0	-	-	-	24.0		
nov/05	Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	-	--		
nov/05	Turbidez	NTU	-	18.5	-	-	-	20.5		
nov/05	Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	-	--		
mar/05	Alcalinidade total	mg/L	-	24.12	-	-	-	19.10		
mar/05	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.39	-	-	-	0.45		
mar/05	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mar/05	Cálcio	mg/L	-	0.47	-	-	-	0.49		
mar/05	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mar/05	Cianobactérias	Cel/L	-	--	-	-	-	--		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
mar/05				Cloretos	mg/L	-	1.94	-	-	2.91
mar/05				Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	--
mar/05				Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	ND
mar/05				Coliformes fecais	NMP/100mL	-	7	-	-	9
mar/05				Coliformes totais	NMP/100mL	-	23	-	-	23
mar/05				Condutividade elétrica	µS/cm	-	22.30	-	-	22.00
mar/05				Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	ND
mar/05				DBO	mg/L	-	3.90	-	-	3.00
mar/05				DQO	mg/L	-	9.5	-	-	7.0
mar/05				Dureza total	mg/L	-	18.66	-	-	15.86
mar/05				Fenóis	mg/L	-	ND	-	-	ND
mar/05				Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	--
mar/05				Fitoplâncton	Cel/L	-	--	-	-	--
mar/05				Fósforo total	mg/L	-	<0.01	-	-	<0.01
mar/05				Lítio total	--	-	--	-	-	--
mar/05				Magnésio	mg/L	-	0.76	-	-	0.79
mar/05				Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	ND
mar/05				Nitrato	mg/L	-	3.80	-	-	4.09
mar/05				Nitrito	mg/L	-	0.021	-	-	0.019
mar/05				NTK	mg/L	-	1.96	-	-	3.38
mar/05				Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	ND
mar/05				Oxigênio dissolvido	mg/L	-	7.13	-	-	7.42
mar/05				pH	un	-	7.27	-	-	6.99
mar/05				Saturação	%	-	--	-	-	--
mar/05				Sílica	mg/L	-	1.23	-	-	0.89
mar/05				Sólidos totais	mg/L	-	2	-	-	2
mar/05				SDT	mg/L	-	0.4	-	-	0.1
mar/05				SST	mg/L	-	--	-	-	--
mar/05				Sulfatos	mg/L	-	18.1	-	-	16.3
mar/05				Temperatura da água	oC	-	24.0	-	-	22.0
mar/05				Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	--
mar/05				Turbidez	NTU	-	7.6	-	-	5.1
mar/05				Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	--
dez/06				Alcalinidade total	mg/L	-	20.30	-	-	18.70
dez/06				Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.06	-	-	0.08
dez/06				Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	ND
dez/06				Cálcio	mg/L	-	8.00	-	-	8.00
dez/06				Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	ND
dez/06				Cianobactérias	Cel/L	-	--	-	-	--
dez/06				Cloretos	mg/L	-	<0.50	-	-	<0.50
dez/06				Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	--
dez/06				Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	ND
dez/06				Coliformes fecais	NMP/100mL	-	120	-	-	21

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
dez/06	Coliformes totais	NMP/100mL	-	810	-	-	-	95		
dez/06	Condutividade elétrica	µS/cm	-	34.00	-	-	-	37.00		
dez/06	Cromo total	mg/L	-	0.02	-	-	-	0.02		
dez/06	DBO	mg/L	-	<2.0	-	-	-	3.50		
dez/06	DQO	mg/L	-	<4.0	-	-	-	26.2		
dez/06	Dureza total	mg/L	-	30.00	-	-	-	20.00		
dez/06	Fenóis	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
dez/06	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
dez/06	Fitoplâncton	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
dez/06	Fósforo total	mg/L	-	0.010	-	-	-	1.100		
dez/06	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
dez/06	Magnésio	mg/L	-	2.40	-	-	-	<0.2		
dez/06	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
dez/06	Nitrato	mg/L	-	<0.50	-	-	-	<0.50		
dez/06	Nitrito	mg/L	-	<1.0	-	-	-	<1.0		
dez/06	NTK	mg/L	-	1.90	-	-	-	2.10		
dez/06	Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
dez/06	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	6.10	-	-	-	6.20		
dez/06	pH	un	-	6.63	-	-	-	6.45		
dez/06	Saturação	%	-	--	-	-	-	--		
dez/06	Sílica	mg/L	-	208.40	-	-	-	247.90		
dez/06	Sólidos totais	mg/L	-	220	-	-	-	220		
dez/06	SDT	mg/L	-	220	-	-	-	220		
dez/06	SST	mg/L	-	<0.1	-	-	-	<0.1		
dez/06	Sulfatos	mg/L	-	<1.0	-	-	-	<1.0		
dez/06	Temperatura da água	oC	-	27.0	-	-	-	26.0		
dez/06	Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	-	--		
dez/06	Turbidez	NTU	-	8.0	-	-	-	10.0		
dez/06	Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Alcalinidade total	mg/L	-	11.00	-	-	-	10.00		
mai/06	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.09	-	-	-	0.02		
mai/06	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	Cálcio	mg/L	-	5.28	-	-	-	5.30		
mai/06	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	Cianobactérias	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Cloretos	mg/L	-	0.80	-	-	-	0.90		
mai/06	Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Cobre total	mg/L	-	0.001	-	-	-	0.002		
mai/06	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	190	-	-	-	110		
mai/06	Coliformes totais	NMP/100mL	-	1100	-	-	-	980		
mai/06	Condutividade elétrica	µS/cm	-	18.00	-	-	-	19.00		
mai/06	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	DBO	mg/L	-	2.75	-	-	-	<2.0		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
mai/06	DQO	mg/L	-	5.6	-	-	-	<4.0		
mai/06	Dureza total	mg/L	-	13.20	-	-	-	13.20		
mai/06	Fenóis	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Fitoplâncton	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Fósforo total	mg/L	-	0.010	-	-	-	0.010		
mai/06	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Magnésio	mg/L	-	<0.2	-	-	-	<0.2		
mai/06	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	Nitrato	mg/L	-	0.18	-	-	-	0.17		
mai/06	Nitrito	mg/L	-	<0.1	-	-	-	<0.1		
mai/06	NTK	mg/L	-	<0.5	-	-	-	0.50		
mai/06	Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/06	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	8.00	-	-	-	8.40		
mai/06	pH	un	-	7.27	-	-	-	6.85		
mai/06	Saturação	%	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Silica	mg/L	-	5.70	-	-	-	5.91		
mai/06	Sólidos totais	mg/L	-	20	-	-	-	15		
mai/06	SDT	mg/L	-	10	-	-	-	10		
mai/06	SST	mg/L	-	10	-	-	-	5		
mai/06	Sulfatos	mg/L	-	10.2	-	-	-	10.6		
mai/06	Temperatura da água	oC	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	-	--		
mai/06	Turbidez	NTU	-	4.0	-	-	-	7.0		
mai/06	Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	-	--		
out/07	Alcalinidade total	mg/L	-	14.60	-	-	-	14.60		
out/07	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	<0.01	-	-	-	<0.01		
out/07	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/07	Cálcio	mg/L	-	5.28	-	-	-	5.28		
out/07	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/07	Cianobactérias	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
out/07	Cloretos	mg/L	-	<0.50	-	-	-	<0.50		
out/07	Clorofila-a	µg/L	-	--	-	-	-	--		
out/07	Cobre total	mg/L	-	0.002	-	-	-	0.002		
out/07	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	170	-	-	-	110		
out/07	Coliformes totais	NMP/100mL	-	1800	-	-	-	1500		
out/07	Condutividade elétrica	µS/cm	-	13.00	-	-	-	14.00		
out/07	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/07	DBO	mg/L	-	<2.0	-	-	-	<2.0		
out/07	DQO	mg/L	-	<4.0	-	-	-	<4.0		
out/07	Dureza total	mg/L	-	13.20	-	-	-	13.20		
out/07	Fenóis	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/07	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
						DATA				
out/07	Fitoplâncton	Cel/L	-	--	-	-	-	--		
out/07	Fósforo total	mg/L	-	0.030	-	-	-	0.020		
out/07	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
out/07	Magnésio	mg/L	-	<0.2	-	-	-	<0.2		
out/07	Níquel total	mg/L	-	0.07	-	-	-	0.04		
out/07	Nitrato	mg/L	-	0.90	-	-	-	0.88		
out/07	Nitrito	mg/L	-	0.220	-	-	-	0.210		
out/07	NTK	mg/L	-	0.92	-	-	-	0.87		
out/07	Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/07	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	5.00	-	-	-	5.10		
out/07	pH	un	-	7.83	-	-	-	7.56		
out/07	Saturação	%	-	--	-	-	-	--		
out/07	Sílica	mg/L	-	1.20	-	-	-	1.20		
out/07	Sólidos totais	mg/L	-	150	-	-	-	140		
out/07	SDT	mg/L	-	9	-	-	-	9		
out/07	SST	mg/L	-	<1.0	-	-	-	<1.0		
out/07	Sulfatos	mg/L	-	<1.0	-	-	-	3.6		
out/07	Temperatura da água	oC	-	21.5	-	-	-	21.5		
out/07	Temperatura do ar	oC	-	--	-	-	-	--		
out/07	Turbidez	NTU	-	5.0	-	-	-	6.0		
out/07	Zooplâncton	Ind/L	-	--	-	-	-	--		
abr/08	Alcalinidade total	mg/L	-	7.81	-	-	-	12.66		
abr/08	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.25	-	-	-	0.20		
abr/08	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
abr/08	Cálcio	mg/L	-	4.01	-	-	-	4.61		
abr/08	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
abr/08	Cianobactérias	Cel/L	-	2.30	-	-	-	3.90		
abr/08	Cloretos	mg/L	-	0.40	-	-	-	0.40		
abr/08	Clorofila-a	µg/L	-	3.00	-	-	-	0.82		
abr/08	Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
abr/08	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	12	-	-	-	22		
abr/08	Coliformes totais	NMP/100mL	-	18	-	-	-	29		
abr/08	Condutividade elétrica	µS/cm	-	28.20	-	-	-	34.70		
abr/08	Cromo total	mg/L	-	0.08	-	-	-	0.11		
abr/08	DBO	mg/L	-	6.34	-	-	-	5.41		
abr/08	DQO	mg/L	-	3.8	-	-	-	2.4		
abr/08	Dureza total	mg/L	-	14.50	-	-	-	21.50		
abr/08	Fenóis	mg/L	-	0.220	-	-	-	0.130		
abr/08	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
abr/08	Fitoplâncton	Cel/L	-	26.70	-	-	-	6.80		
abr/08	Fósforo total	mg/L	-	0.020	-	-	-	0.020		
abr/08	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
abr/08	Magnésio	mg/L	-	1.46	-	-	-	2.43		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
abr/08	Níquel total	mg/L	-	1.11	-	-	-	0.88		
abr/08	Nitrato	mg/L	-	0.57	-	-	-	0.52		
abr/08	Nitrito	mg/L	-	0.004	-	-	-	0.005		
abr/08	NTK	mg/L	-	1.29	-	-	-	0.50		
abr/08	Óleos e Graxas	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
abr/08	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	6.01	-	-	-	7.25		
abr/08	pH	un	-	7.28	-	-	-	7.07		
abr/08	Saturação	%	-	70.70	-	-	-	85.80		
abr/08	Silica	mg/L	-	5.50	-	-	-	6.07		
abr/08	Sólidos totais	mg/L	-	56	-	-	-	172		
abr/08	SDT	mg/L	-	52	-	-	-	170		
abr/08	SST	mg/L	-	4	-	-	-	2		
abr/08	Sulfatos	mg/L	-	5.0	-	-	-	4.0		
abr/08	Temperatura da água	oC	-	23.5	-	-	-	21.0		
abr/08	Temperatura do ar	oC	-	19.0	-	-	-	24.0		
abr/08	Turbidez	NTU	-	11.4	-	-	-	12.1		
abr/08	Zooplâncton	Ind/L	-	16.6	-	-	-	91.0		
out/08	Alcalinidade total	mg/L	-	7.40	-	-	-	6.97		
out/08	Alumínio total	mg/L	-	--	-	-	-	--		
out/08	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/08	Cálcio	mg/L	-	2.40	-	-	-	2.40		
out/08	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/08	Cianobactérias	Cel/L	-	1.68	-	-	-	6.32		
out/08	Cloretos	mg/L	-	1.79	-	-	-	0.51		
out/08	Clorofila-a	µg/L	-	0.82	-	-	-	1.09		
out/08	Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/08	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	2	-	-	-	28		
out/08	Coliformes totais	NMP/100mL	-	1986	-	-	-	1011		
out/08	Condutividade elétrica	µS/cm	-	27.60	-	-	-	28.00		
out/08	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
out/08	DBO	mg/L	-	8.64	-	-	-	4.41		
out/08	DQO	mg/L	-	12.1	-	-	-	12.1		
out/08	Dureza total	mg/L	-	13.62	-	-	-	16.22		
out/08	Fenóis	mg/L	-	0.220	-	-	-	0.640		
out/08	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
out/08	Fitoplâncton	Cel/L	-	6.24	-	-	-	12.32		
out/08	Fósforo dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
out/08	Fósforo total	mg/L	-	0.020	-	-	-	0.050		
out/08	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		
out/08	Magnésio	mg/L	-	1.85	-	-	-	2.60		
out/08	Manganês total	mg/L	-	--	-	-	-	--		
out/08	Mercúrio total	mg/L	-	--	-	-	-	--		
out/08	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		



Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
out/08	Nitrato	mg/L	-	0.47	-	-	-	0.62		
out/08	Nitrito	mg/L	-	0.007	-	-	-	0.006		
out/08	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.14	-	-	-	0.20		
out/08	NTK	mg/L	-	0.39	-	-	-	0.06		
out/08	Óleos e Graxas	mg/L	-	0.08	-	-	-	0.08		
out/08	Organoclorados	mg/L	-	--	-	-	-	--		
out/08	Organofosforados	mg/L	-	--	-	-	-	--		
out/08	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	8.16	-	-	-	8.23		
out/08	pH	un	-	7.62	-	-	-	7.25		
out/08	Profundidade	m	-	--	-	-	-	--		
out/08	Saturação	%	-	105.60	-	-	-	97.50		
out/08	Silica	mg/L	-	5.26	-	-	-	5.23		
out/08	Sólidos totais	mg/L	-	10	-	-	-	7		
out/08	SDT	mg/L	-	5	-	-	-	0.9		
out/08	SST	mg/L	-	5	-	-	-	6		
out/08	Sulfatos	mg/L	-	0.1	-	-	-	0.2		
out/08	Temperatura da água	oC	-	28.8	-	-	-	23.8		
out/08	Temperatura do ar	oC	-	29.0	-	-	-	29.0		
out/08	Transparência	cm	-	--	-	-	-	--		
out/08	Turbidez	NTU	-	12.2	-	-	-	10.9		
out/08	Zooplâncton	Ind/L	-	23.0	-	-	-	25.0		
mai/09	Alcalinidade total	mg/L	-	10.72	-	-	-	9.47		
mai/09	Alumínio total	mg/L	-	--	-	-	-	--		
mai/09	Cádmio total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/09	Cálcio	mg/L	-	2.40	-	-	-	2.00		
mai/09	Chumbo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/09	Cianobactérias	Cel/L	-	6.44	-	-	-	1.94		
mai/09	Cloretos	mg/L	-	1.00	-	-	-	1.00		
mai/09	Clorofila-a	µg/L	-	1.09	-	-	-	0.55		
mai/09	Cobre total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/09	Coliformes fecais	NMP/100mL	-	105	-	-	-	89		
mai/09	Coliformes totais	NMP/100mL	-	1011	-	-	-	691		
mai/09	Condutividade elétrica	µS/cm	-	46.00	-	-	-	48.00		
mai/09	Cromo total	mg/L	-	ND	-	-	-	ND		
mai/09	DBO	mg/L	-	3.41	-	-	-	1.86		
mai/09	DQO	mg/L	-	15.2	-	-	-	5.4		
mai/09	Dureza total	mg/L	-	15.52	-	-	-	15.51		
mai/09	Fenóis	mg/L	-	0.046	-	-	-	0.037		
mai/09	Ferro dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
mai/09	Fitoplâncton	Cel/L	-	10.80	-	-	-	2.25		
mai/09	Fósforo dissolvido	--	-	--	-	-	-	--		
mai/09	Fósforo total	mg/L	-	0.030	-	-	-	0.040		
mai/09	Lítio total	--	-	--	-	-	-	--		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
mai/09	Magnésio	mg/L	-	2.31	-	-	-	2.55		
mai/09	Manganês total	mg/L	-	--	-	-	--			
mai/09	Mercúrio total	mg/L	-	--	-	-	--			
mai/09	Níquel total	mg/L	-	ND	-	-	ND			
mai/09	Nitrato	mg/L	-	0.67	-	-	0.38			
mai/09	Nitrito	mg/L	-	0.005	-	-	0.004			
mai/09	Nitrogênio amoniacal	mg/L	-	0.32	-	-	0.14			
mai/09	NTK	mg/L	-	0.28	-	-	0.45			
mai/09	Óleos e Graxas	mg/L	-	10.76	-	-	10.88			
mai/09	Organoclorados	mg/L	-	--	-	-	--			
mai/09	Organofosforados	mg/L	-	--	-	-	--			
mai/09	Oxigênio dissolvido	mg/L	-	7.51	-	-	7.78			
mai/09	pH	un	-	7.01	-	-	6.83			
mai/09	Profundidade	m	-	--	-	-	--			
mai/09	Saturação	%	-	86.40	-	-	86.80			
mai/09	Sílica	mg/L	-	8.80	-	-	7.70			
mai/09	Sólidos totais	mg/L	-	413	-	-	62			
mai/09	SDT	mg/L	-	412	-	-	60			
mai/09	SST	mg/L	-	1	-	-	2			
mai/09	Sulfatos	mg/L	-	2.3	-	-	1.5			
mai/09	Temperatura da água	oC	-	22.2	-	-	21.2			
mai/09	Temperatura do ar	oC	-	26.0	-	-	25.0			
mai/09	Transparência	cm	-	--	-	-	--			
mai/09	Turbidez	NTU	-	8.6	-	-	6.1			
mai/09	Zooplâncton	Ind/L	-	28.1	-	-	18.5			
nov/09	Alcalinidade total	mg/L	7.17	8.31	-	7.86	7.68			
nov/09	Alumínio total	mg/L	--	--	-	--	--			
nov/09	Cádmio total	mg/L	ND	ND	-	ND	ND			
nov/09	Cálcio	mg/L	3.33	2.08	-	5.00	1.67			
nov/09	Chumbo total	mg/L	ND	ND	-	ND	ND			
nov/09	Cianobactérias	Cel/L	0.00	0.88	-	--	0.35			
nov/09	Cloretos	mg/L	0.40	0.90	-	0.50	0.60			
nov/09	Clorofila-a	µg/L	0.27	1.09	-	0.00	0.55			
nov/09	Cobre total	mg/L	0.010	0.010	-	0.010	0.010			
nov/09	Coliformes fecais	NMP/100mL	317	218	-	52	135			
nov/09	Coliformes totais	NMP/100mL	1658	1650	-	960	1483			
nov/09	Condutividade elétrica	µS/cm	18.80	19.10	-	19.00	19.20			
nov/09	Cromo total	mg/L	0.10	0.09	-	0.07	0.07			
nov/09	DBO	mg/L	1.12	4.23	-	10.07	1.80			
nov/09	DQO	mg/L	24.0	15.5	-	20.1	35.6			
nov/09	Dureza total	mg/L	10.40	13.00	-	10.09	11.02			
nov/09	Fenóis	mg/L	0.013	0.016	-	0.013	0.014			
nov/09	Ferro dissolvido	--	--	--	-	--	--			

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
nov/09	Fitoplâncton	Cel/L				2.10	0.35	-	--	0.75
nov/09	Fósforo dissolvido	--				--	--	-	--	--
nov/09	Fósforo total	mg/L				0.030	0.020	-	0.020	0.020
nov/09	Lítio total	--				--	--	-	--	--
nov/09	Magnésio	mg/L				0.51	1.90	-	0.00	1.67
nov/09	Manganês total	mg/L				--	--	-	--	--
nov/09	Mercurio total	mg/L				--	--	-	--	--
nov/09	Níquel total	mg/L				ND	ND	-	ND	ND
nov/09	Nitrato	mg/L				0.45	8.27	-	0.93	0.62
nov/09	Nitrito	mg/L				0.006	0.005	-	0.002	0.002
nov/09	Nitrogênio amoniacal	mg/L				0.13	0.62	-	0.38	0.06
nov/09	NTK	mg/L				0.22	0.34	-	0.25	0.36
nov/09	Óleos e Graxas	mg/L				ND	ND	-	ND	ND
nov/09	Organoclorados	mg/L				--	--	-	--	--
nov/09	Organofosforados	mg/L				--	--	-	--	--
nov/09	Oxigênio dissolvido	mg/L				7.14	6.86	-	2.39	7.40
nov/09	pH	un				6.74	6.96	-	5.48	6.51
nov/09	Profundidade	m				--	--	-	--	--
nov/09	Saturação	%				84.50	86.50	-	27.20	97.10
nov/09	Sílica	mg/L				6.30	6.20	-	5.90	8.60
nov/09	Sólidos totais	mg/L				178	177	-	190	214
nov/09	SDT	mg/L				157	169	-	182	206
nov/09	SST	mg/L				22	8	-	8	8
nov/09	Sulfatos	mg/L				10.9	11.1	-	4.8	10.2
nov/09	Temperatura da água	oC				24.1	24.9	-	19.1	23.0
nov/09	Temperatura do ar	oC				27.0	34.0	-	34.0	26.0
nov/09	Transparência	cm				--	--	-	--	--
nov/09	Turbidez	NTU				35.3	57.2	-	59.1	42.6
nov/09	Zooplâncton	Ind/L				6.3	4.0	-	--	2.6
ago/12	Alcalinidade total	mg/L				11.00	12.10	--	--	10.50
ago/12	Alumínio total	mg/L				0.78	0.77	--	--	0.65
ago/12	Cádmio total	mg/L				ND	ND	--	--	ND
ago/12	Cálcio	mg/L				2.00	2.00	--	--	2.00
ago/12	Chumbo total	mg/L				ND	ND	--	--	ND
ago/12	Cianobactérias	Cel/L				--	--	--	--	--
ago/12	Cloretos	mg/L				<0.5	0.50	--	--	0.50
ago/12	Clorofila-a	µg/L				2.70	10.30	--	--	1.30
ago/12	Cobre total	mg/L				<0.005	<0.005	--	--	<0.005
ago/12	Coliformes fecais	NMP/100mL				70	30	--	--	26
ago/12	Coliformes totais	NMP/100mL				579	517	--	--	649
ago/12	Condutividade elétrica	µS/cm				23.50	19.70	29.30	24.60	23.50
ago/12	Cromo total	mg/L				ND	ND	--	--	ND
ago/12	DBO	mg/L				3.00	3.00	--	--	3.00

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
ago/12	DQO	mg/L		<5	<5	6.0	<5	5.0		
ago/12	Dureza total	mg/L		90.00	102.00	--	--	122.00		
ago/12	Fenóis	mg/L		--	--	--	--	--		
ago/12	Ferro dissolvido	--		0.26	0.29	--	--	0.22		
ago/12	Fitoplâncton	Cel/L		--	--	--	--	--		
ago/12	Fósforo dissolvido	--		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Fósforo total	mg/L		0.020	0.020	0.200	0.120	0.020		
ago/12	Lítio total	--		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Magnésio	mg/L		0.80	0.80	--	--	0.80		
ago/12	Manganês total	mg/L		<0.05	<0.05	--	--	<0.05		
ago/12	Mercúrio total	mg/L		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Níquel total	mg/L		--	--	--	--	--		
ago/12	Nitrato	mg/L		2.00	2.10	--	--	2.10		
ago/12	Nitrito	mg/L		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Nitrogênio amoniacal	mg/L		0.10	0.10	--	--	0.10		
ago/12	NTK	mg/L		0.20	0.30	0.20	0.40	0.20		
ago/12	Óleos e Graxas	mg/L		<1	1.70	--	--	ND		
ago/12	Organoclorados	mg/L		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Organofosforados	mg/L		ND	ND	--	--	ND		
ago/12	Oxigênio dissolvido	mg/L		7.64	7.45	6.27	4.50	8.42		
ago/12	pH	un		6.36	6.98	6.98	6.94	7.68		
ago/12	Profundidade	m		--	--	--	--	--		
ago/12	Saturação	%		83.70	83.40	--	--	94.30		
ago/12	Sílica	mg/L		7.20	7.00	--	--	7.40		
ago/12	Sólidos totais	mg/L		--	--	--	--	--		
ago/12	SDT	mg/L		30	43	--	--	16		
ago/12	SST	mg/L		<10	<10	--	--	<10		
ago/12	Sulfatos	mg/L		<0.5	<0.5	--	--	<0.5		
ago/12	Temperatura da água	oC		21.5	21.5	17.8	16.3	22.3		
ago/12	Temperatura do ar	oC		25.0	24.6	--	--	25.0		
ago/12	Transparência	cm		70	70	--	--	70		
ago/12	Turbidez	NTU		10.3	11.5	--	--	9.2		
ago/12	Zooplâncton	Ind/L		ND	ND	--	--	ND		
fev/13	Alcalinidade total	mg/L		13.30	14.40	--	--	13.30		
fev/13	Alumínio total	mg/L		1.05	0.52	--	--	1.40		
fev/13	Cádmio total	mg/L		ND	ND	--	--	<0.001		
fev/13	Cálcio	mg/L		2.00	3.00	--	--	3.00		
fev/13	Chumbo total	mg/L		ND	ND	--	--	ND		
fev/13	Cianobactérias	Cel/L		--	--	--	--	--		
fev/13	Cloretos	mg/L		0.50	<0.5	--	--	<0.5		
fev/13	Clorofila-a	µg/L		2.00	5.20	--	--	1.20		
fev/13	Cobre total	mg/L		<0.005	<0.005	--	--	0.005		
fev/13	Coliformes fecais	NMP/100mL		213	183	--	--	1782		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
fev/13				Coliformes totais	NMP/100mL	>24196	3076	--	--	>24196
fev/13				Condutividade elétrica	µS/cm	25.80	27.40	--	--	28.70
fev/13				Cromo total	mg/L	ND	ND	--	--	<0.01
fev/13				DBO	mg/L	2.00	<2	--	--	2.00
fev/13				DQO	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5
fev/13				Dureza total	mg/L	11.00	11.00	--	--	14.00
fev/13				Fenóis	mg/L	--	--	--	--	--
fev/13				Ferro dissolvido	--	0.10	0.08	--	--	0.08
fev/13				Fitoplâncton	Cel/L	--	--	--	--	--
fev/13				Fósforo dissolvido	--	ND	ND	--	--	ND
fev/13				Fósforo total	mg/L	0.020	0.020	0.020	0.010	0.030
fev/13				Lítio total	--	ND	ND	--	--	ND
fev/13				Magnésio	mg/L	1.00	1.00	--	--	1.20
fev/13				Manganês total	mg/L	0.07	0.06	--	--	0.05
fev/13				Mercurio total	mg/L	ND	ND	--	--	ND
fev/13				Níquel total	mg/L	--	--	--	--	--
fev/13				Nitrato	mg/L	0.13	0.12	--	--	0.13
fev/13				Nitrito	mg/L	<0.009	<0.009	--	--	ND
fev/13				Nitrogênio amoniacal	mg/L	<0.1	0.10	--	--	<0.1
fev/13				NTK	mg/L	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20
fev/13				Óleos e Graxas	mg/L	5.00	3.00	--	--	ND
fev/13				Organoclorados	mg/L	--	--	--	--	--
fev/13				Organofosforados	mg/L	--	--	--	--	--
fev/13				Oxigênio dissolvido	mg/L	8.20	6.20	5.00	0.05	5.80
fev/13				pH	un	8.00	8.20	8.00	8.00	7.80
fev/13				Profundidade	m	--	--	--	--	--
fev/13				Saturação	%	83.50	78.60	--	--	72.80
fev/13				Sílica	mg/L	7.91	3.99	--	--	6.96
fev/13				Sólidos totais	mg/L	--	--	--	--	--
fev/13				SDT	mg/L	57	245	--	--	16
fev/13				SST	mg/L	20	<10	--	--	22
fev/13				Sulfatos	mg/L	<0.5	<0.5	--	--	<0.5
fev/13				Temperatura da água	oC	25.5	26.9	24.5	18.8	25.3
fev/13				Temperatura do ar	oC	30.0	31.0	31.0	31.0	27.2
fev/13				Transparência	cm	58	71	--	--	70
fev/13				Turbidez	NTU	11.2	7.2	--	--	13.0
fev/13				Zooplâncton	Ind/L	ND	ND	--	--	ND
ago/13				Clorofila-a	µg/L	--	--	1.00	2.40	--
ago/13				Cobre total	mg/L	--	--	--	--	--
ago/13				Coliformes fecais	NMP/100mL	7	11	--	--	>2420
ago/13				DBO	mg/L	2.00	3.00	--	--	2.00
ago/13				DQO	mg/L	--	--	5.0	<5	--
ago/13				Fitoplâncton	Cel/L	47.51	56.34	--	--	31.93

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
ago/13	Fósforo total	mg/L		0.010	0.010	0.010	0.010	0.020		
ago/13	Nitrato	mg/L		0.24	ND	0.09	0.23	0.11		
ago/13	Nitrito	mg/L		ND	ND	0.009	ND	ND		
ago/13	Nitrogênio amoniacal	mg/L		ND	ND	0.10	ND	ND		
ago/13	NTK	mg/L		<0.1	0.20	--	--	<0.1		
ago/13	Oxigênio dissolvido	mg/L		6.60	6.80	0.50	5.90	8.30		
ago/13	pH	un		7.00	6.80	--	--	6.00		
ago/13	SDT	mg/L		--	74	--	--	70		
ago/13	Temperatura do ar	oC		18.9	18.6	--	--	16.4		
ago/13	Transparência	cm		47	70	--	--	70		
ago/13	Turbidez	NTU		13.9	4.8	--	--	13.9		
fev/14	Clorofila-a	µg/L		Prejud	ND	--	--	Prejud		
fev/14	Cobre total	mg/L		--	--	--	--	--		
fev/14	Coliformes fecais	NMP/100mL		52	41	--	--	191		
fev/14	DBO	mg/L		<2	<2	--	--	<2		
fev/14	DQO	mg/L		<5	<5	ND	21.0	<5		
fev/14	Fitoplâncton	Cel/L		175.96	178.07	213.74	--	104.11		
fev/14	Fósforo total	mg/L		0.140	0.080	0.100	0.100	0.020		
fev/14	Nitrato	mg/L		ND	ND	<0.09	<0.09	<0.09		
fev/14	Nitrito	mg/L		ND	ND	ND	ND	ND		
fev/14	Nitrogênio amoniacal	mg/L		3.00	2.40	2.70	2.80	3.00		
fev/14	NTK	mg/L		5.30	4.00	5.50	4.90	4.70		
fev/14	Oxigênio dissolvido	mg/L		7.18	7.82	6.32	5.70	7.10		
fev/14	pH	un		6.30	6.30	--	--	6.40		
fev/14	SDT	mg/L		48	54	11	18	57		
fev/14	Temperatura do ar	oC		26.4	26.7	26.0	23.4	26.2		
fev/14	Transparência	cm		80	80	--	--	76		
fev/14	Turbidez	NTU		2.5	5.3	--	--	2.5		
ago/14	Clorofila-a	µg/L		ND	ND	--	--	ND		
ago/14	Cobre total	mg/L		--	--	--	--	--		
ago/14	Coliformes fecais	NMP/100mL		31	20	--	--	20		
ago/14	DBO	mg/L		<2	<2	--	--	<2		
ago/14	DQO	mg/L		<5	<5	<5	<5	<5		
ago/14	Fitoplâncton	Cel/L		30.02	27.41	26.03	--	18.54		
ago/14	Fósforo total	mg/L		0.080	0.100	0.120	0.110	0.180		
ago/14	Nitrato	mg/L		0.22	0.23	0.23	0.19	0.23		
ago/14	Nitrito	mg/L		ND	ND	ND	ND	ND		
ago/14	Nitrogênio amoniacal	mg/L		0.50	<0.1	0.10	<0.1	0.30		
ago/14	NTK	mg/L		1.40	0.90	0.80	1.00	0.70		
ago/14	Oxigênio dissolvido	mg/L		8.20	6.90	7.20	5.90	8.50		
ago/14	pH	un		6.40	6.40	--	--	6.50		
ago/14	SDT	mg/L		74	58	--	--	54		
ago/14	Temperatura do ar	oC		17.7	17.9	13.9	12.3	18.0		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
ago/14	Transparência	cm		70	70	--	--	60		
ago/14	Turbidez	NTU		8.3	8.2	--	--	7.8		
fev/15	Clorofila-a	µg/L		3.20	ND	--	--	8.60		
fev/15	Coliformes fecais	NMP/100mL		41	20	--	--	31		
fev/15	DBO	mg/L		<2	<2	--	--	<2		
fev/15	DQO	mg/L		<5	<5	<5	<5	<5		
fev/15	Fitoplâncton	Cel/L		18.54	64.20	32.99	--	82.19		
fev/15	Fósforo total	mg/L		0.060	0.020	<0.01	0.070	<0.01		
fev/15	Nitrato	mg/L		0.17	ND	0.34	0.30	0.16		
fev/15	Nitrito	mg/L		ND	ND	0.192	ND	ND		
fev/15	Nitrogênio amoniacal	mg/L		0.30	0.20	0.20	0.20	0.20		
fev/15	NTK	mg/L		1.10	0.90	0.80	1.00	1.00		
fev/15	Oxigênio dissolvido	mg/L		6.30	6.10	5.90	4.80	6.00		
fev/15	pH	un		7.50	7.00	--	--	6.90		
fev/15	Profundidade	m		--	--	--	--	--		
fev/15	Saturação	%		--	--	--	--	--		
fev/15	Sílica	mg/L		--	--	--	--	--		
fev/15	Sólidos totais	mg/L		--	--	--	--	--		
fev/15	SDT	mg/L		29	<10	--	--	<10		
fev/15	SST	mg/L		--	--	--	--	--		
fev/15	Sulfatos	mg/L		--	--	--	--	--		
fev/15	Temperatura do ar	oC		24.0	25.0	24.0	20.5	26.0		
fev/15	Transparência	cm		40	40	--	--	30		
fev/15	Turbidez	NTU		7.2	3.4	--	--	3.2		
fev/15	Zooplâncton	Ind/L		--	--	--	--	--		
ago/15	Clorofila-a	µg/L		2.00	4.10	5.90	3.60	2.60		
ago/15	Coliformes fecais	NMP/100mL		1918	20	--	--	135		
ago/15	DBO	mg/L		2.00	<2	--	--	2.00		
ago/15	DQO	mg/L		<5	<5	<5	<5	<5		
ago/15	Fitoplâncton	Cel/L		6.99	9.35	134.28	117.25	13.63		
ago/15	Fósforo total	mg/L		0.030	0.020	0.080	0.030	0.090		
ago/15	Nitrato	mg/L		0.28	0.29	0.38	0.31	0.30		
ago/15	Nitrito	mg/L		0.011	ND	ND	ND	<0.009		
ago/15	Nitrogênio amoniacal	mg/L		ND	ND	ND	ND	ND		
ago/15	NTK	mg/L		0.60	0.80	0.60	0.30	0.60		
ago/15	Oxigênio dissolvido	mg/L		7.00	6.70	6.60	4.70	7.40		
ago/15	pH	un		7.70	7.60	--	--	7.80		
ago/15	Profundidade	m		--	--	--	--	--		
ago/15	Saturação	%		--	--	--	--	--		
ago/15	Sílica	mg/L		--	--	--	--	--		
ago/15	Sólidos totais	mg/L		38	47	--	--	52		
ago/15	SDT	mg/L		20	23	--	--	31		
ago/15	SST	mg/L		--	--	--	--	--		

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
ago/15	Sulfatos	mg/L	--	--	--	--	--	--		
ago/15	Temperatura do ar	oC	17.2	19.9	17.8	15.8	17.6			
ago/15	Transparência	cm	50	60	--	--	100			
ago/15	Turbidez	NTU	19.1	18.9	--	--	19.6			
ago/15	Zooplâncton	Ind/L	211891.0	164077.0	--	--	51747.0			
jun/16	Clorofila-a	µg/L	ND	2.90	3.10	3.30	2.50			
jun/16	Coliformes fecais	NMP/100mL	20	52	--	--	10			
jun/16	DBO	mg/L	3.00	2.00	--	--	3.00			
jun/16	DQO	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5			
jun/16	Fitoplâncton	Cell/L	3.29	25.44	11.46	4.06	23.63			
jun/16	Fósforo total	mg/L	0.160	0.160	0.170	0.270	0.130			
jun/16	Nitrato	mg/L	0.25	0.32	0.26	0.24	0.25			
jun/16	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
jun/16	Nitrogênio amoniacal	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
jun/16	NTK	mg/L	0.80	0.70	0.70	0.50	0.70			
jun/16	Oxigênio dissolvido	mg/L	7.80	7.80	7.00	6.80	7.50			
jun/16	pH	un	6.80	7.00	--	--	7.20			
jun/16	Profundidade	m	--	--	--	--	--			
jun/16	Saturação	%	74.10	76.40	68.00	65.10	74.10			
jun/16	Sílica	mg/L	--	--	--	--	--			
jun/16	Sólidos totais	mg/L	14	16	--	--	14			
jun/16	SDT	mg/L	20	11	--	--	12			
jun/16	SST	mg/L	<10	<10	--	--	<10			
jun/16	Sulfatos	mg/L	--	--	--	--	--			
jun/16	Temperatura do ar	oC	13.0	15.1	13.7	13.3	14.5			
jun/16	Transparência	cm	50	40	--	--	60			
jun/16	Turbidez	NTU	15.5	15.9	--	--	14.1			
jun/16	Zooplâncton	Ind/L	22719.0	5947.0	--	--	52806.0			
nov/16	Clorofila-a	µg/L	1.46	1.81	ND	ND	ND			
nov/16	Coliformes fecais	NMP/100mL	30	30	--	--	30			
nov/16	DBO	mg/L	<2	<2	--	--	<2			
nov/16	DQO	mg/L	<5	<5	<5	9.0	<5			
nov/16	Fitoplâncton	ind/mL	35.65	44.69	2.32	6.00	15.76			
nov/16	Fosfato orto	mg/L	<0.01	ND	--	--	ND			
nov/16	Fósforo total	mg/L	0.010	0.060	0.280	0.140	0.240			
nov/16	Nitrato	mg/L	0.21	0.10	0.12	0.15	0.22			
nov/16	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
nov/16	Nitrogênio amoniacal	mg/L	<0.1	0.10	<0.1	0.30	0.40			
nov/16	NTK	mg/L	0.70	0.70	0.70	0.60	0.70			
nov/16	Oxigênio dissolvido	mg/L	8.80	8.00	8.00	7.20	6.80			
nov/16	pH	un	6.80	7.00	--	--	6.90			
nov/16	Profundidade	m	0.15	0.15	5.00	10.00	0.15			
nov/16	Saturação	%	97.80	94.40	80.40	71.00	98.70			



Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
nov/16	Sólidos totais	mg/L	26	22	--	--	29			
nov/16	SDT	mg/L	16	15	--	--	12			
nov/16	SST	mg/L	10	<10	--	--	17			
nov/16	Temperatura da água	°C	20.8	23.8	21.1	17.8	22.5			
nov/16	Transparência	cm	50	50	--	--	60			
nov/16	Turbidez	NTU	7.7	2.9	--	--	8.1			
nov/16	Zooplâncton	ind/m³	21359.0	22362.0	--	--	3331.0			
mai/17	Clorofila-a	µg/L	1.25	ND	ND	ND	ND			
mai/17	Coliformes fecais	NMP/100mL	52	<1.0	--	--	20			
mai/17	DBO	mg/L	<2	<2	--	--	<2			
mai/17	DQO	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5			
mai/17	Fitoplâncton	ind/mL	237.14	430.01	258.18	16.07	132.61			
mai/17	Fosfato orto	mg/L	--	--	--	--	--			
mai/17	Fósforo total	mg/L	0.020	0.070	0.010	0.040	0.070			
mai/17	Nitrato	mg/L	0.12	0.13	ND	ND	0.13			
mai/17	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
mai/17	Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30			
mai/17	NTK	mg/L	0.40	0.90	0.60	0.50	0.90			
mai/17	Oxigênio dissolvido	mg/L	7.50	7.90	6.00	5.10	7.20			
mai/17	pH	un	7.40	7.30	--	--	7.10			
mai/17	Profundidade	m	0.15	0.15	4.00	8.00	0.15			
mai/17	Saturação	%	81.50	91.70	70.10	54.60	78.10			
mai/17	Sólidos totais	mg/L	17	33	--	--	<10			
mai/17	SDT	mg/L	10	32	--	--	ND			
mai/17	SST	mg/L	<10	<10	--	--	<10			
mai/17	Temperatura da água	°C	19.4	22.8	23.1	18.7	19.3			
mai/17	Transparência	cm	50	50	--	--	50			
mai/17	Turbidez	NTU	4.3	3.3	--	--	4.0			
mai/17	Zooplâncton	ind/m³	56234.0	236931.0	--	--	18952.0			
nov/17	Clorofila-a	µg/L	1.56	1.66	1.33	1.12	1.17			
nov/17	Coliformes fecais	NMP/100mL	41	20	--	--	41			
nov/17	DBO	mg/L	7.00	4.00	--	--	6.00			
nov/17	DQO	mg/L	14.0	13.0	12.0	14.0	15.0			
nov/17	Fitoplâncton	ind/mL	22.67	64.34	10.62	2.64	6.14			
nov/17	Fosfato orto	mg/L	--	--	--	--	--			
nov/17	Fósforo total	mg/L	<0.01	<0.01	0.020	0.020	<0.01			
nov/17	Nitrato	mg/L	0.09	0.09	0.10	ND	0.11			
nov/17	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
nov/17	Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.40	0.10	0.10	0.10	0.40			
nov/17	NTK	mg/L	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10			
nov/17	Oxigênio dissolvido	mg/L	7.82	6.25	6.05	5.01	7.75			
nov/17	pH	un	7.68	7.81	--	--	8.01			
nov/17	Profundidade	m	0.15	0.15	4.50	9.00	0.15			

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
						DATA				
nov/17	Saturação	%	76.10	72.70	75.20	53.10	97.30			
nov/17	Sólidos totais	mg/L	19	26	--	--	30			
nov/17	SDT	mg/L	13	16	--	--	16			
nov/17	SST	mg/L	<10	13	--	--	13			
nov/17	Temperatura da água	°C	23.2	24.8	23.5	21.2	24.2			
nov/17	Transparência	cm	50	50	--	--	30			
nov/17	Turbidez	NTU	4.7	5.1	--	--	2.2			
nov/17	Zooplâncton	ind/m³	16414.0	125506.0	--	--	7863.0			
abr/18	Clorofila-a	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
abr/18	Coliformes fecais	NMP/100mL	24	71	--	--	38			
abr/18	DBO	mg/L	3.00	6.00	--	--	5.00			
abr/18	DQO	mg/L	8.0	14.0	12.0	13.0	9.0			
abr/18	Fitoplâncton	Cel/L	8.44	81.72	2.42	17.86	2.98			
abr/18	Fósforo total	mg/L	0.020	0.100	0.090	0.040	0.080			
abr/18	Nitrato	mg/L	0.21	0.16	ND	0.13	0.18			
abr/18	Nitrito	mg/L	<0.009	ND	ND	ND	ND			
abr/18	Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.10	<0.1	0.20	0.20	0.10			
abr/18	NTK	mg/L	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60			
abr/18	Oxigênio dissolvido	mg/L	6.59	6.91	5.81	5.32	7.89			
abr/18	pH	un	6.87	7.35	--	--	7.03			
abr/18	Saturação	%	70.93	72.39	64.33	60.52	80.55			
abr/18	Sólidos totais	mg/L	28	35	--	--	41			
abr/18	SDT	mg/L	10	23	--	--	21			
abr/18	SST	mg/L	ND	15	--	--	<10			
abr/18	Temperatura da água	oC	23.2	23.1	21.9	19.8	24.5			
abr/18	Transparência	cm	50	90	--	--	90			
abr/18	Turbidez	NTU	14.6	10.2	--	--	7.0			
abr/18	Zooplâncton	Ind/L	9592.0	4580.0	--	--	786.0			
out/18	Clorofila-a	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
out/18	Coliformes fecais	NMP/100mL	86	16	--	--	24			
out/18	DBO	mg/L	3.00	3.00	--	--	2.00			
out/18	DQO	mg/L	11.0	5.0	5.0	10.0	5.0			
out/18	Fitoplâncton	Cel/L	12.37	34.66	26.18	2.82	5.10			
out/18	Fósforo total	mg/L	0.010	0.010	0.010	0.020	0.010			
out/18	Nitrato	mg/L	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13			
out/18	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
out/18	Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.30	0.20	0.20	0.40	0.20			
out/18	NTK	mg/L	0.50	0.90	1.10	1.10	0.90			
out/18	Oxigênio dissolvido	mg/L	7.91	7.73	5.56	5.15	7.25			
out/18	pH	un	7.40	7.60	--	--	7.60			
out/18	Saturação	%	88.70	82.90	63.70	54.20	82.50			
out/18	Sólidos totais	mg/L	15	21	--	--	16			
out/18	SDT	mg/L	<10	16	--	--	12			

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
out/18				SST	mg/L	<10	11	--	--	<10
out/18				Temperatura da água	oC	20.7	23.6	21.9	18.9	22.2
out/18				Transparência	cm	65	80	--	--	120
out/18				Turbidez	NTU	3.6	1.7	--	--	1.9
out/18				Zooplâncton	Ind/L	572.0	990.0	--	--	204.0
abr/19				Clorofila-a	µg/L	2.23	5.57	2.23	2.79	1.19
abr/19				Coliformes fecais	NMP/100mL	41	97	--	--	160
abr/19				DBO	mg/L	3.00	3.00	--	--	3.00
abr/19				DQO	mg/L	9.0	9.0	11.0	12.0	11.0
abr/19				Fitoplâncton	Cel/L	179.38	230.16	174.76	38.40	13.66
abr/19				Fósforo total	mg/L	0.010	0.020	<0.01	<0.01	<0.01
abr/19				Nitrato	mg/L	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
abr/19				Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
abr/19				Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.30	0.30	0.40	0.30	0.30
abr/19				NTK	mg/L	0.60	1.00	0.60	1.10	0.90
abr/19				Oxigênio dissolvido	mg/L	7.15	7.05	6.31	5.29	7.35
abr/19				pH	un	7.83	7.89	--	--	7.26
abr/19				Saturação	%	79.45	80.18	71.19	61.26	82.29
abr/19				Sólidos totais	mg/L	14	17	--	--	15
abr/19				SDT	mg/L	<10	11	--	--	<10
abr/19				SST	mg/L	<10	<10	--	--	<10
abr/19				Temperatura da água	oC	21.5	24.8	21.9	20.1	24.3
abr/19				Transparência	cm	21.9	15	--	--	15
abr/19				Turbidez	NTU	3.0	1.9	--	--	1.1
abr/19				Zooplâncton	Ind/L	917.0	3685.0	--	--	<1
out/19				Clorofila-a	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND
out/19				Coliformes fecais	NMP/100mL	20	10	--	--	1169
out/19				DBO	mg/L	2.00	2.00	--	--	2.00
out/19				DQO	mg/L	<5	<5	6.0	5.0	<5
out/19				Fitoplâncton	Cel/L	3.18	18.78	7.38	40.42	<1
out/19				Fósforo total	mg/L	0.060	0.050	0.040	0.050	0.060
out/19				Nitrato	mg/L	0.13	0.12	0.15	0.19	0.19
out/19				Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	<0.009
out/19				Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30
out/19				NTK	mg/L	0.60	0.60	0.60	0.70	0.80
out/19				Oxigênio dissolvido	mg/L	6.30	7.00	5.90	5.40	6.50
out/19				pH	un	7.89	7.96	--	--	7.99
out/19				Saturação	%	70.40	81.20	69.50	61.30	73.80
out/19				Sólidos totais	mg/L	14	22	--	--	27
out/19				SDT	mg/L	<10	<10	--	--	11
out/19				SST	mg/L	45	63	--	--	39
out/19				Temperatura da água	oC	21.9	23.6	21.4	18.7	24.1
out/19				Transparência	cm	50	45	--	--	90

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
out/19	Turbidez	NTU	4.0	2.8	--	--	2.5			
out/19	Zooplâncton	Ind/L	380.0	<1	--	--	187.0			
mai/20	Clorofila-a	µg/L	ND	ND	ND	ND	ND			
mai/20	Coliformes fecais	NMP/100mL	68	228	--	--	435			
mai/20	DBO	mg/L	4.00	4.00	--	--	4.00			
mai/20	DQO	mg/L	10.0	11.0	8.0	11.0	7.0			
mai/20	Fitoplâncton	UPA/mL	36.77	24.41	7.80	31.67	5.34			
mai/20	Fósforo total	mg/L	0.060	<0.01	0.030	0.030	0.050			
mai/20	Nitrato	mg/L	<0.09	<0.09	<0.09	0.33	0.18			
mai/20	Nitrito	mg/L	<0.009	<0.009	ND	<0.009	ND			
mai/20	Nitrogênio amoniacal	mg/L	<0.1	<0.1	0.20	0.10	<0.1			
mai/20	NTK	mg/L	0.60	0.70	0.60	1.00	0.80			
mai/20	Oxigênio dissolvido	mg/L	8.60	7.50	6.50	5.00	7.00			
mai/20	pH	un	7.64	7.57	--	--	7.89			
mai/20	Saturação	%	91.30	84.30	71.90	58.70	79.70			
mai/20	Sólidos totais	mg/L	22	36	--	--	45			
mai/20	SDT	mg/L	<10	<10	--	--	<10			
mai/20	SST	mg/L	28	43	--	--	54			
mai/20	Sólidos sedimentáveis	mg/L			--	--				
mai/20	Temperatura da água	oC	20.2	22.4	21.7	21.5	18.1			
mai/20	Transparência	cm	80	180	--	--	50			
mai/20	Turbidez	NTU	2.0	1.5	--	--	2.0			
mai/20	Zooplâncton	Ind/L	639.0	4568.0	--	--	<1			
nov/20	Clorofila-a	µg/L	1.89	2.41	3.67	2.94	ND			
nov/20	Coliformes fecais	NMP/100mL	40	10	--	--	5475			
nov/20	DBO	mg/L	2.00	3.00	--	--	3.00			
nov/20	DQO	mg/L	6.0	9.0	8.0	10.0	10.0			
nov/20	Fitoplâncton	UPA/mL	82.08	85.95	96.00	34.75	11.41			
nov/20	Fósforo total	mg/L	<0.01	0.020	0.020	0.020	0.040			
nov/20	Nitrato	mg/L	<0.09	<0.09	<0.09	0.12	0.27			
nov/20	Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	<0.009			
nov/20	Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.20	0.40	0.40	0.20	<0.1			
nov/20	NTK	mg/L	0.90	1.20	1.40	1.00	1.50			
nov/20	Oxigênio dissolvido	mg/L	7.30	7.50	5.20	3.90	7.60			
nov/20	pH	un	7.59	7.43	--	--	7.96			
nov/20	Saturação	%	81.40	83.70	60.30	47.60	84.90			
nov/20	Sólidos totais	mg/L	13	29	--	--	11			
nov/20	SDT	mg/L	<10	19	--	--	<10			
nov/20	SST	mg/L	--	--	--	--				
nov/20	Sólidos sedimentáveis	mg/L	<0.1	<0.1	--	--	<0.1			
nov/20	Temperatura da água	oC	24.6	24.8	22.3	19.5	22.2			
nov/20	Transparência	cm	150	200	--	--	90			
nov/20	Turbidez	NTU	4.1	4.0	--	--	13.7			

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS				
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA
DATA										
nov/20				Zooplâncton	Ind/L	2013.0	2787.0	--	--	<1
abr/21				Clorofila-a	µg/L	ND	1.70	ND	ND	ND
abr/21				Coliformes fecais	NMP/100mL	10	<1	--	--	<1
abr/21				DBO	mg/L	2.00	3.00	--	--	3.00
abr/21				DQO	mg/L	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
abr/21				Fitoplâncton	UPA/mL	38.78	22.86	33.04	22.60	1.74
abr/21				Fósforo total	mg/L	<0.01	0.230	0.020	0.010	0.010
abr/21				Nitrato	mg/L	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
abr/21				Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND	<0.009
abr/21				Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.50	0.50	0.40	0.40	0.10
abr/21				NTK	mg/L	1.30	1.00	0.70	1.30	1.00
abr/21				Oxigênio dissolvido	mg/L	8.03	7.03	6.20	5.49	7.20
abr/21				pH	un	7.31	6.97	--	--	6.95
abr/21				Saturação	%	98.70	88.40	70.90	66.20	84.80
abr/21				Sólidos totais	mg/L	28	27	--	--	32
abr/21				SDT	mg/L	11	16	--	--	19
abr/21				SST	mg/L	<0.1	<0.1	--	--	<0.1
abr/21				Sólidos sedimentáveis	mg/L	--	--	--	--	--
abr/21				Temperatura da água	oC	23.1	23.1	22.0	20.5	22.1
abr/21				Transparência	cm	120	100	--	--	100
abr/21				Turbidez	NTU	3.0	2.7	--	--	2.0
abr/21				Zooplâncton	Ind/L	1057.0	1943.0	--	--	1084.0
abr/21				Cianobactérias	Cel/L	--	--	--	--	--
abr/21				Nitrogênio Inorgânico	mg/L	--	--	--	--	--
out/21				Clorofila-a	µg/L	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
out/21				Coliformes fecais	NMP/100mL	320	170	-	-	<1
out/21				DBO	mg/L	<2.4	<2.4	-	-	<2.4
out/21				DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50
out/21				Fitoplâncton	UPA/mL	44.00	22.00	33.00	22.00	44.00
out/21				Fósforo total	mg/L	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013
out/21				Nitrato	mg/L	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45
out/21				Nitrito	mg/L	0.017	0.014	0.021	0.014	0.018
out/21				Nitrogênio amoniacal	mg/L	0.10	0.10	4.50	<0.10	<0.10
out/21				NTK	mg/L	<2.00	<2.00	--	--	<2.00
out/21				Oxigênio dissolvido	mg/L	7.69	7.78	6.48	5.75	7.33
out/21				pH	un	6.99	7.28	-	-	7.19
out/21				Saturação	%	87.58	89.53	72.24	62.70	83.48
out/21				Sólidos totais	mg/L	<43	170	--	--	60
out/21				SDT	mg/L	10	10	--	--	9
out/21				SST	mg/L	<43	<43	--	--	<43
out/21				Sólidos sedimentáveis	mg/L	--	--	--	--	--
out/21				Temperatura da água	° C	21.6	21.9	20.5	19.4	21.3
out/21				Transparência	cm	250	200	--	--	40

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	PARÂMETRO	UNIDADE	PONTOS					
						REM	BAR_S	BAR_M	BAR_F	C_FUGA	
						DATA					
out/21				Turbidez	NTU	2.4	5.2	--	--	1.9	
out/21				Zooplâncton	Ind/L	375000.0	50000.0	--	--	312500.0	
out/21				Cianobactérias	Cel/L	<1	<1	--	--	<1	
out/21				Nitrogênio Inorgânico	mg/L	<1.2	<1.2	5.94	<1.2	<1.2	

Data	Parâmetros	Und.	Pontos				
			REM	BAR-S	BAR-M	BAR-F	CF
Abr/22	Clorofila-a	µg/L	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
	Condutividade	µS/cm	-	-	-	-	-
	Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	-	-	<1
	DBO	mg/L	2.4	2.4	-	-	2.4
	DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50
	Escherichia coli	NMP/100mL	<1.0	<1.0	-	-	280
	Fitoplâncton*	ind/mL	212	22	89	33	11
	Fósforo Total	mg/L	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013	<0.013
	Nitratos	mg/L	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45
	Nitritos	mg/L	0.029	0.021	0.022	0.023	0.023
	Nitrogênio Amoniacal	mg/L	5.75	0.19	0.25	0.59	0.58
	Nitrogênio Inorgânico	mg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	< 2,00	< 2,00	-	-	< 2,00
	Oxigênio Dissolvido	mg/L	5.98	5.30	5.25	5.22	5.19
	pH	-	7.75	7.79	-	-	7.10
	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	14.8	14.7	-	-	15.4
	Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	-	-	<43
	Sólidos totais	mg/L	52	290	-	-	<43
	Temperatura da Amostra	°C	24.1	23.8	22.3	20.5	23.8
	Transparência	m	2.1	1.8	-	-	0.4
Zooplâncton	ind./m³	<1	167	-	-	< 1	
Saturação de OD	%	71.7	63.55	61.04	58.2	62.23	
Turbidez	NTU	3.4	8.0	-	-	3.6	
Set/22	Escherichia coli	NMP/100mL	100	110	-	-	580
	Zooplâncton	ind./m³	9	32			4
	Cianobactérias	cel/mL	<1	<1	-	-	<1
	DBO	mg/L	<2.4	<2.4	-	-	<2.4
	DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50
	Clorofila-a	µg/L	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
	Nitratos	mg/L	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45	<0.45
	Nitritos	mg/L	0.019	0.013	0.023	0.026	0.030
	Nitrogênio Amonical	mg/L	<0.10	0.16	0.4	0.72	0.34
	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	14.5	14.1	-	-	14.5
	Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43			<43
	Sólidos totais	mg/L	<43	<43			<43
	Turbidez	NTU	2.4	2.0	-	-	3.8

Data	Parâmetros	Und.	Pontos				
			REM	BAR-S	BAR-M	BAR-F	CF
	Fósforo Total	mg/L	<0.013	< 0.013	0.074	0.198	<0.013
	Saturação de OD	%	73.03	77.67	71.28	73.84	86.01
	Nitrogênio Inorgânico	mg/L	<1.20	<1.20	<1.20	<1.20	<1.20
	Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	<2.00	<2.00			<2.00
	Oxigênio Dissolvido	mg/L	6.35	6.82	6.33	6.53	6.58
	pH	-	7.20	6.96	7.02	6.98	7.03
	Temperatura da Amostra	°C	21.8	21.42	21	21.32	19.97
	Transparência	m	1.6	1.6	-	-	0.2
<b>Classe 1</b>							
<b>Classe 2</b>							
<b>Classe 3</b>							
<b>Classe 4</b>							

**Anexo III. Laudos Analíticos.**



**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_103294.2022\_Au\_10\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103294.2022\_Au\_10\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 09:38<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P1 - Remanso - Localizada no rio Mourão, ponto de montante do reservatório.

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103294/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,3x10 <sup>2</sup> UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	27 Organismos/m3	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O <sub>2</sub> /L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	1,12 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,035 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,22 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,09
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	12,20 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	105 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	19,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	24 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

**RELATÓRIO DE ENSAIO**
**A\_IN\_103294.2022\_Au\_10\_1**
**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
<i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	2,3x10 <sup>2</sup>	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	25/01/2023	31/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	27	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	02/02/2023	02/02/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/01/2023	02/02/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	31/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	18	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	25/01/2023	25/01/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	1,12	-	PR-Tb-FQ 170	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,035	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO <sub>2</sub> - B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,22	-	PR-Tb-FQ 160	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	27/01/2023	27/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	12,20	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	01/02/2023	02/02/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/4

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103294.2022\_Au\_10\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	105	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	01/02/2023	02/02/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	19,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	25/01/2023	25/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	01/02/2023	01/02/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	24	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	02/02/2023	02/02/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	26/01/2023	27/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Copepoda	<i>Acanthocyclops robustus</i>	6	0
2	Copepoda	<i>Notodiaptomus sp.</i>	3	0
3	Copepoda	<i>Náuplio de copepoda</i>	10	0
4	Cladocera	<i>Bosmina sp.</i>	8	0
		<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>0</b>

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	<i>Navicula sp.</i>	0	0
2	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>	1	5
3	Bacillariophyta	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	2	9
4	Chlorophyceae	<i>Radiococcus sp.</i>	0	0
5	Zygnemaphyceae	<i>Closterium sp.</i>	0	0
6	Chlorophyceae	<i>Pandorina sp.</i>	0	0
7	Chlorophyceae	<i>Coelastrum sp.</i>	1	5

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/4

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_103294.2022\_Au\_10\_1**

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados	
8	Bacillariophyta	Surirella sp.	0	0	
9	Chlorophyceae	Messestrum sp.	0	0	
10	Chlorophyceae	Scenedesmus sp.	1	5	
		<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	

**\*\* 1ª Legislação**

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.  
0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103294.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103294.2022\_Au\_10\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM****Protocolo:** 103294.2022\_Au\_10\_1**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI**Matriz:** Água Bruta**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 09:38<sup>FC</sup>**Data Recebimento:** 25/01/2023**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023**Ponto Amostragem:** -P1 - Remanso - Localizada no rio Mourão, ponto de montante do reservatório.**Condições Climáticas:** Ensolarado**Chuvas últimas 48 horas:** Sim**Tipo de Amostra:** Água Superficial.**Plano de Amostragem:** A\_103294/2022**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	85,5 %	-	-
Nitrogênio Inorgânico	1,44 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Oxigênio Dissolvido (c)	6,85 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
pH (c)	6,62 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,72 °C	-	-
Transparência (c)	0,70 m	-	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	85,5	-	PR-Tb FQ 029	25/01/2023	25/01/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	1,44	-	Cálculo	26/01/2023	26/01/2023
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	0,37	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	31/01/2023	31/01/2023
Oxigênio Dissolvido	1,40	1,22	6,85	-	SMWW - 23ª edição, Método 4500 O C	24/01/2023	24/01/2023
pH	-	-	6,62	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,72	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103294.2022\_Au\_10\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,70	-	CETESB - guia de coleta	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103294.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_103292.2022\_Au\_7\_2**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao, Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_7\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:14<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Meio)

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357/2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,78 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,022 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,11 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,09
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,02 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	30 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,058 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	14	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	25/01/2023	25/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/3

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103292.2022\_Au\_7\_2

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,78	-	PR-Tb-FQ 170	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,022	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2- B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,11	-	PR-Tb-FQ 160	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	27/01/2023	27/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	31/01/2023	31/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	30	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	31/01/2023	31/01/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,058	-	EPA Method 6010 D:2018	26/01/2023	27/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Trebouxiophyceae	Oocystis sp.	1	5
2	Chlorophyceae	Messestrum sp.	1	5
3	Bacillariophyta	Cyclotella meneghiniana	1	5
4	Chlorophyceae	Quadrigula cf. closterioides	1	5
5	Euglenophyceae	Phacus sp.	1	5
6	Chlorophyceae	Monoraphidium irregulare	1	5
		<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>30</b>

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/3

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103292.2022\_Au\_7\_2

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH  $\leq$  7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH  $\leq$  8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH  $\leq$  8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
**\*\* 1ª Legislação** Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.  
0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103292.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/3

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Délis Wolter Hansen  
Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_103292.2022\_Au\_7\_2

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_7\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:14<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Meio)

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	70,0 %	-	-
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Oxigênio Dissolvido (c)	6,13 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
pH (c)	6,36 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Profundidade (c)	6,25 m	-	N/A
Temperatura da Amostra (c)	25,32 °C	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	70,0	-	PR-Tb FQ 029	25/01/2023	25/01/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,94	-	Cálculo	26/01/2023	26/01/2023
Oxigênio Dissolvido	1,40	1,22	6,13	-	SMWW - 23ª edição, Método 4500 O C	24/01/2023	24/01/2023
pH	-	-	6,36	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Profundidade	N/A	N/A	6,25	-	Medição Direta	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,32	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_103292.2022\_Au\_7\_2

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103292.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_103292.2022\_Au\_8\_2**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_8\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:05<sup>h</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Fundo)

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I  
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	1,07 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,029 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,15 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,09
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	5 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,075 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	25/01/2023	25/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/3

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_103292.2022\_Au\_8\_2****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	1,07	-	PR-Tb-FQ 170	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,029	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2- B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,15	-	PR-Tb-FQ 160	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	27/01/2023	27/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	01/02/2023	01/02/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	5	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	01/02/2023	01/02/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,075	-	EPA Method 6010 D:2018	26/01/2023	27/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos**

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	Cyclotella meneghiniana	1	5
		Total	1	5

\*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.  
0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/3

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

**Dr. Guilherme Freitag**Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital  
**Eng. Química Délis Wolter Hansen**  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103292.2022\_Au\_8\_2

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103292.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/3

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103292.2022\_Au\_8\_2**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_8\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 10:05<sup>h</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Fundo)

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	85,3 %	-	-
Nitrogênio Inorgânico	1,29 mg N/L	-	-
Oxigênio Dissolvido (c)	5,84 mg O <sub>2</sub> /L	≥ 5 mg O <sub>2</sub> /L	± 0,06
pH (c)	6,54 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Profundidade (c)	12,50 m	-	N/A
Temperatura da Amostra (c)	24,37 °C	-	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	85,3	-	PR-Tb FQ 029	25/01/2023	25/01/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	1,29	-	Cálculo	26/01/2023	26/01/2023
Oxigênio Dissolvido	1,40	1,22	5,84	-	SMWW - 23ª edição, Método 4500 O C	24/01/2023	24/01/2023
pH	-	-	6,54	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Profundidade	N/A	N/A	12,50	-	Medição Direta	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	24,37	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_103292.2022\_Au\_8\_2

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103292.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP: 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

## A\_IN\_103292.2022\_Au\_11\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_11\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 09:56<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - Localizada na área do reservatório no rio Mourão, a montante do barramento de Salto Natal

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	3,3x10 <sup>2</sup> UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	38 Organismos/m3	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O <sub>2</sub> /L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,84 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,037 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,16 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,09
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,02 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	11,90 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	88 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	14,8 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	42 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,078 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

**RELATÓRIO DE ENSAIO**
**A\_IN\_103292.2022\_Au\_11\_1**
**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	3,3x10 <sup>2</sup>	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	25/01/2023	31/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	38	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	02/02/2023	02/02/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/01/2023	02/02/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	10	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	25/01/2023	25/01/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,84	-	PR-Tb-FQ 170	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,037	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO <sub>2</sub> - B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,16	-	PR-Tb-FQ 160	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	27/01/2023	27/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	11,90	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	01/02/2023	02/02/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/4

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103292.2022\_Au\_11\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	88	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	01/02/2023	02/02/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	14,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	25/01/2023	25/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	01/02/2023	01/02/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	42	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	02/02/2023	02/02/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,078	-	EPA Method 6010 D:2018	26/01/2023	27/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplantônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon		Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Copepoda	<i>Acanthosphaera zachariasi</i>		6	0
2	Copepoda	<i>Notodiaptomus</i> sp.		7	0
3	Cladocera	<i>Bosmina cf. longirostris</i>		15	0
4	Copepoda	<i>Náuplio de copepoda</i>		8	0
5	Diptera	<i>Cricotopus</i> sp.		1	0
6	Cladocera	<i>Diaphanosoma</i> sp.		1	0
		<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>0</b>

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon		Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira ambigua</i>		0	0
2	Chlorophyceae	<i>Radiococcus</i> sp.		0	0
3	Bacillariophyta	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		3	14
4	Chrysophyceae	<i>Dinobryon</i> sp.		0	0
5	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>		0	0
6	Chlorophyceae	<i>Coelastrum</i> sp.		0	0

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag  
Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103292.2022\_Au\_11\_1

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
7	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>	0	0
8	Chlorophyceae	<i>Scenedesmus</i> sp.	1	5
9	Chlorophyceae	<i>Monoraphidium irregulare</i>	2	9
10	Chlorophyceae	<i>Tetrastrum triangulare</i>	2	9
11	Chlorophyceae	<i>Pediastrum</i> sp.	1	5
		<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>42</b>

### \*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$   
2,0 mg/L N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$   
1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$   
0,5 mg/L N, para  $\text{pH} > 8,5$   
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.  
0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A\_103292.2022

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

  
Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103292.2022\_Au\_11\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103292.2022\_Au\_11\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 09:56<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - Localizada na área do reservatório no rio Mourão, a montante do barramento de Salto Natal

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103292/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	75,0 %	-	-
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Oxigênio Dissolvido (c)	6,77 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
pH (c)	6,55 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	26,57 °C	-	-
Transparência (c)	0,90 m	-	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	75,0	-	PR-Tb FQ 029	25/01/2023	25/01/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	1,09	-	Cálculo	26/01/2023	26/01/2023
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	0,26	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	31/01/2023	31/01/2023
Oxigênio Dissolvido	1,40	1,22	6,77	-	SMWW - 23ª edição, Método 4500 O C	24/01/2023	24/01/2023
pH	-	-	6,55	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	26,57	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103292.2022\_Au\_11\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,90	-	CETESB - guia de coleta	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103292.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP: 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

## A\_IN\_103295.2022\_Au\_12\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao, Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 103295.2022\_Au\_12\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 11:03<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P3 - Canal de Fuga - Localizada no rio Mourão, a jusante do canal de fuga.

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103295/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,3x10 <sup>2</sup> UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m <sup>3</sup>	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O <sub>2</sub> /L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,91 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,037 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,18 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,09
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	12,10 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	115 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	11,7 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	29 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,062 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

**RELATÓRIO DE ENSAIO**
**A\_IN\_103295.2022\_Au\_12\_1**
**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	2,3x10 <sup>2</sup>	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	25/01/2023	31/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	02/02/2023	02/02/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/01/2023	02/02/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	13	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	25/01/2023	25/01/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,91	-	PR-Tb-FQ 170	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,037	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO <sub>2</sub> - B	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,18	-	PR-Tb-FQ 160	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	27/01/2023	27/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	12,10	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	5	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	01/02/2023	02/02/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/4

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103295.2022\_Au\_12\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	115	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	01/02/2023	02/02/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	11,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	25/01/2023	25/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	01/02/2023	01/02/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	29	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	02/02/2023	02/02/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,062	-	EPA Method 6010 D:2018	26/01/2023	27/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Tribophyceae	Tetraplektron laevis	0	0
2	Bacillariophyta	Navicula sp.	1	5
3	Cyanobacteria	Phormidium sp.	0	0
4	Bacillariophyta	Ulnaria ulna	1	5
5	Bacillariophyta	Eunotia sp.	0	0
6	Bacillariophyta	Aulacoseira granulata	0	0
7	Chlorophyceae	Tetrastrum sp.	0	0
8	Chlorophyceae	Monoraphidium irregulare	2	9
9	Chlorophyceae	Tetrastrum sp.	1	5
10	Bacillariophyta	Nitzschia sp.	1	5
<b>Total</b>			<b>6</b>	<b>29</b>

Determinação de Nitrogênio Amomiacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.  
0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos).

#### \*\* 1ª Legislação

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_103295.2022\_Au\_12\_1

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos  
**Código Ordem Serviço:** A\_103295.2022  
**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103295.2022\_Au\_12\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 103295.2022\_Au\_12\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 24/01/2023 - 11:03<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 25/01/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 03/02/2023

**Ponto Amostragem:** -P3 - Canal de Fuga - Localizada no rio Mourão, a jusante do canal de fuga.

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Sim

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_103295/2022

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	77,8 %	-	-
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Oxigênio Dissolvido (c)	6,36 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
pH (c)	6,58 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,12 °C	-	-
Transparência (c)	0,30 m	-	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	77,8	-	PR-Tb FQ 029	25/01/2023	25/01/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	1,18	-	Cálculo	26/01/2023	26/01/2023
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,11	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	31/01/2023	31/01/2023
Oxigênio Dissolvido	1,40	1,22	6,36	-	SMWW - 23ª edição, Método 4500 O C	24/01/2023	24/01/2023
pH	-	-	6,58	2,00 a 12,00	SMWW - 23ª edição, Método 4500-H	24/01/2023	24/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,12	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	24/01/2023	24/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_103295.2022\_Au\_12\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,30	-	CETESB - guia de coleta	24/01/2023	24/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_103295.2022

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71908.2023\_Au\_13\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71908.2023\_Au\_13\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:20<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P1 - Remanso - Localizada no rio Mourão, ponto de montante do reservatório.

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_71908/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	9,0x10 <sup>1</sup> UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	700 Organismos/m3	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	<0,45 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,013 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_71908.2023\_Au\_13\_1**

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	12,26 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	60 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	5,5 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	87 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
<i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	9,0x10 <sup>1</sup>	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H	13/09/2023	25/09/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	700	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/09/2023	25/09/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/09/2023	25/09/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_71908.2023\_Au\_13\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,36	-	PR-Tb-FQ 170	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,013	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	12,26	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	19/09/2023	19/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	-5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	21/09/2023	22/09/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	60	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	21/09/2023	25/09/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	5,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	14/09/2023	14/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	87	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	14/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71908.2023\_Au\_13\_1

### Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Cladocera	Diaphanosoma sp.	2	100
2	Rotifera	Brachionus sp.	2	100
3	Cladocera	Bosminopsis sp.	2	100
4	Rotifera	Euchlanis sp.	4	200
5	Copepoda	Nauplio de Copepoda	2	100
6	Diptera	Cricotopus sp.	1	50
7	Rotifera	Notholca sp.	1	50
		<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>700</b>

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyceae	Surirella sp.	0	0
2	Bacillariophyceae	Aulacoseira ambigua	1	5
3	Chlorophyceae	Radiococcus sp.	3	14
4	Bacillariophyceae	Aulacoseira pusilla	11	50
5	Bacillariophyceae	Navicula sp.	2	9
6	Bacillariophyceae	Nitzschia palea	2	9
		<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>87</b>

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH  $\leq$  7,5

2,0 mg/L N, para 7,5 < pH  $\leq$  8,0

1,0 mg/L N, para 8,0 < pH  $\leq$  8,5

0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

#### \*\* 1ª Legislação

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A 71908.2023

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.4/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



**RELATÓRIO DE ENSAIO**

**A\_71908.2023\_Au\_13\_1**

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

**DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM**

**Protocolo:** 71908.2023\_Au\_13\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:20<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P1 - Remanso - Localizada no rio Mourão, ponto de montante do reservatório.

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A\_71908/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	87,79 %	-	-
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,90 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,81 pH a 25 <sup>o</sup> C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,0 mg/L	-	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	27,13 <sup>o</sup> C	-	-
Transparência (c)	1,45 m	-	-

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	87,79	-	PR-Tb FQ 029	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,90	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	12/09/2023	12/09/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,81	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,37	-	Cálculo	19/09/2023	19/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71908.2023\_Au\_13\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,0	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	25/09/2023	25/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	27,13	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023
Transparência	N/A	-	1,45	-	CETESB - guia de coleta	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_71908.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71909.2023\_Au\_14\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71909.2023\_Au\_14\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:44<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - Localizada na área do reservatório no rio Mourão, a montante do barramento de Salto Natal

**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_71909/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	850 Organismos/m3	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,48 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,013 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

**A\_IN\_71909.2023\_Au\_14\_1**

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	12,02 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	39 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
<i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H	13/09/2023	25/09/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	850	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/09/2023	25/09/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/09/2023	25/09/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	13/09/2023	13/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71909.2023\_Au\_14\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,48	-	PR-Tb-FQ 170	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,013	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	12,02	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	19/09/2023	19/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	21/09/2023	25/09/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	30	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	21/09/2023	25/09/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	14/09/2023	14/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	39	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	14/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71909.2023\_Au\_14\_1

Nº	Grupo Zooplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Copepoda	Nauplio de Copepoda	1	50
2	Cladocera	Bosminopsis sp.	14	700
3	Rotifera	Asplanchna sp.	1	50
4	Rotifera	Notholca sp.	1	50
		<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>850</b>

## Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Chlorophyceae	Radiococcus sp.	1	5
2	Bacillariophyceae	Aulacoseira ambigua	0	0
3	Trebouxiophyceae	Dictyosphaerium sphagnale	0	0
4	Bacillariophyceae	Navicula sp.	0	0
5	Dinophyceae	Ceratium furcoides	0	0
6	Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	1	5
7	Bacillariophyceae	Aulacoseira pusilla	3	14
8	Bacillariophyceae	Nitzschia palea	1	5
9	Bacillariophyceae	Cyclotella sp.	1	5
10	Chlorophyceae	Monoraphidium sp.	1	5
		<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>39</b>

### \*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.  
0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A 71909.2023

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.4/4

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71909.2023\_Au\_14\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71909.2023\_Au\_14\_1

**Matriz:** Água Bruta

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - Localizada na área do reservatório no rio Mourão, a montante do barramento de Salto Natal  
**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C  
**Condições Climáticas:** Ensolarado  
**Chuvas últimas 48 horas:** Não  
**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI  
**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:44<sup>FC</sup>  
**Data Recebimento:** 13/09/2023  
**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A\_71909/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	90,58 %	-	-
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,12 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,88 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,0 mg/L	-	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	27,11 °C	-	-
Transparência (c)	1,60 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	90,58	-	PR-Tb FQ 029	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,12	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	12/09/2023	12/09/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,88	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,53	-	Cálculo	19/09/2023	19/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Délio Wolter Hansen  
Eng. Química Délio Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_71909.2023\_Au\_14\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,0	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	25/09/2023	25/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	27,11	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023
Transparência	N/A	-	1,60	-	CETESB - guia de coleta	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71909.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71911.2023\_Au\_9\_2

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71911.2023\_Au\_9\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:58<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Meio)

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_71911/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,53 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,011 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,24 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	15 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/3

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71911.2023\_Au\_9\_2

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,53	-	PR-Tb-FQ 170	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,011	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,24	-	PR-Tb-FQ 160	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	18/09/2023	18/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/09/2023	25/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	15	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/09/2023	25/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	14/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa Táxon	Análise Quantitativa	
			Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyceae	Melosira varians	0	0
2	Bacillariophyceae	Nitzschia palea	0	0
3	Bacillariophyceae	Aulacoseira pusilla	0	0
4	Bacillariophyceae	Navicula sp.	0	0
5	Bacillariophyceae	Encyonema sp.	0	0
6	Bacillariophyceae	Gomphonema gracile	0	0
7	Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	1	5
8	Bacillariophyceae	Cocconeis sp.	1	5
9	Bacillariophyceae	Gyrosigma sp.	1	5

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/3

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71911.2023\_Au\_9\_2

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Taxon	Total	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
				3	15

### \*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.  
0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A 71911.2023

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/3

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71911.2023\_Au\_9\_2

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71911.2023\_Au\_9\_2

**Matriz:** Água Bruta

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Meio)  
**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C  
**Condições Climáticas:** Ensolarado  
**Chuvas últimas 48 horas:** Não  
**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI  
**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:58<sup>FC</sup>  
**Data Recebimento:** 13/09/2023  
**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A\_71911/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	79,03 %	-	-
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,33 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,25 pH a 25°C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Profundidade (c)	6,5 m	-	N/A
Temperatura da Amostra (c)	26 °C	-	-

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	79,03	-	PR-Tb FQ 029	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,33	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	12/09/2023	12/09/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,25	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,84	-	Cálculo	19/09/2023	19/09/2023
Profundidade	N/A	N/A	6,5	-	Medição Direta	12/09/2023	12/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	26	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Déliis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

**A\_71911.2023\_Au\_9\_2**

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_71911.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71912.2023\_Au\_10\_2

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71912.2023\_Au\_10\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:52<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Fundo)

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_71912/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,59 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,012 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	49 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/3

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Délis Wolter Hansen  
Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71912.2023\_Au\_10\_2

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,59	-	PR-Tb-FQ 170	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,012	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,07	-	PR-Tb-FQ 160	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	18/09/2023	18/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/09/2023	25/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	49	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	25/09/2023	25/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	14/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyceae	Aulacoseira ambigua	1	5
2	Bacillariophyceae	Tabellaria sp.	0	0
3	Bacillariophyceae	Cocconeis sp.	1	5
4	Bacillariophyceae	Luticola sp.	0	0
5	Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	1	5
6	Bacillariophyceae	Navicula sp.	1	5
7	Bacillariophyceae	Nitzschia palea	3	14
8	Bacillariophyceae	Stauroneis sp.	1	5
9	Chlorophyceae	Ankistrodesmus fusiformis	1	5

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/3

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71912.2023\_Au\_10\_2

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados	
10	Bacillariophyceae	Sellaphora sp.	1	5	
		Total	10	49	

### \*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.  
0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A\_71912.2023

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/3

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71912.2023\_Au\_10\_2

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71912.2023\_Au\_10\_2

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 11:52<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P2 - Barragem - (Fundo)

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A\_71912/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	72,21 %	-	-
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	5,90 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,07 pH a 25 <sup>o</sup> C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Profundidade (c)	13 m	-	N/A
Temperatura da Amostra (c)	25,11 <sup>o</sup> C	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	72,21	-	PR-Tb FQ 029	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,90	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	12/09/2023	12/09/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,07	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,69	-	Cálculo	19/09/2023	19/09/2023
Profundidade	N/A	N/A	13	-	Medição Direta	12/09/2023	12/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,11	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Délio Wolter Hansen  
Eng. Química Délio Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

## RELATÓRIO DE ENSAIO

**A\_71912.2023\_Au\_10\_2**

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

### Legendas

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

**Código Ordem Serviço:** A\_71912.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP: 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71910.2023\_Au\_15\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

### DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71910.2023\_Au\_15\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:45<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P3 - Canal de Fuga - Localizada no rio Mourão, a jusante do canal de fuga.

**Temperatura Amostra no receb** 4,2°C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Plano de Amostragem:** A\_71910/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	<1 cel/mL	≤ 50000 cel/mL	± 0,15
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,69 mg/L NO <sub>3</sub> -N	≤ 10,0 mg N/L	± 0,09
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,020 mg/L NO <sub>2</sub> -N	≤ 1,0 mg/L	± 0,001
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH <sub>3</sub> /L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,01 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_IN\_71910.2023\_Au\_15\_1**

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	12,52 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	2,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	40 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08

**DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
<i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H	13/09/2023	25/09/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/09/2023	25/09/2023
Densidade de Cianobactérias através do método de Ütermohl	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/09/2023	25/09/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/09/2023	14/09/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/09/2023	14/09/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	13/09/2023	13/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



Eng. Química Déliis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71910.2023\_Au\_15\_1

### DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,69	-	PR-Tb-FQ 170	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,020	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NO2- B	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,01	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	18/09/2023	18/09/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	12,52	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	19/09/2023	19/09/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	-13	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	21/09/2023	22/09/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	25	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	21/09/2023	22/09/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	2,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	14/09/2023	14/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	40	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/09/2023	25/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	14/09/2023	19/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen  
Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial  
Timbó/SC - CEP : 89120-000  
(47) 3399-0432  
freitag@freitag.com.br  
freitag.com.br  
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



## RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_IN\_71910.2023\_Au\_15\_1

### Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Cyanobacteria	Aphanocapsa sp.	0	0
2	Dinophyceae	Ceratium sp.	0	0
3	Bacillariophyceae	Eunotia sp.	1	5
4	Bacillariophyceae	Ulnaria ulna	1	5
5	Bacillariophyceae	Surirella linearis	1	5
6	Bacillariophyceae	Achnanidium exiguum	1	5
7	Bacillariophyceae	Cymbella sp.	1	5
8	Bacillariophyceae	Cocconeis sp.	1	5
9	Bacillariophyceae	Gyrosigma sp.	1	5
10	Zygnemaphyceae	Closterium sp.	1	5
		<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>40</b>

#### \*\* 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5  
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0  
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5  
0,5 mg/L N, para pH > 8,5  
Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.  
0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A 71910.2023

Chave de autenticação: T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.4/4

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A\_71910.2023\_Au\_15\_1

**Interessado:** ENERGETICA SALTO NATAL S.A  
**Endereço:** Rod. BR 487 - Km0197  
**CNPJ:** 07.587.636/0002-01  
**IE:** 90.363.395-67

**Cidade:** Campo Mourao , Paraná  
**CEP:** 87.301-450  
**Fone:** (51) 3013-9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

**Protocolo:** 71910.2023\_Au\_15\_1

**Técnico de Amostragem:** ADRIANO OLINTO ZANINI

**Matriz:** Água Bruta

**Data Amostragem:** 12/09/2023 - 10:45<sup>FC</sup>

**Data Recebimento:** 13/09/2023

**Data de Emissão do Relatório:** 25/09/2023

**Ponto Amostragem:** -P3 - Canal de Fuga - Localizada no rio Mourão, a jusante do canal de fuga.

**Temperatura Amostra no receb** 4,2<sup>o</sup>C

**Condições Climáticas:** Ensolarado

**Chuvas últimas 48 horas:** Não

**Tipo de Amostra:** Água Superficial.

**Reamostragem:** Não

**Plano de Amostragem:** A\_71910/2023

**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
% Saturação de Oxigênio	87,03 %	-	-
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,11 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,93 pH a 25 <sup>o</sup> C	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Inorgânico	<1,20 mg N/L	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	<2,0 mg/L	-	± 0,06
Temperatura da Amostra (c)	25,25 <sup>o</sup> C	-	-
Transparência (c)	0,80 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	87,03	-	PR-Tb FQ 029	13/09/2023	13/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,11	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	12/09/2023	12/09/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,93	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	12/09/2023	12/09/2023
Nitrogênio Inorgânico	1,20	-	0,71	-	Cálculo	19/09/2023	19/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A\_71910.2023\_Au\_15\_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,0	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	25/09/2023	25/09/2023
Temperatura da Amostra	-	-	25,25	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	12/09/2023	12/09/2023
Transparência	N/A	-	0,80	-	CETESB - guia de coleta	12/09/2023	12/09/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**Legendas**

(c) Serviços realizados em campo

**Relatório de Ensaio revisado e liberado por:** Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

**Código Ordem Serviço:** A 71910.2023

**Chave de autenticação:** T27-NVS9-6XR

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <https://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: [www.freitag.com.br](http://www.freitag.com.br)

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico  
CRF/SC 6672  
assinatura digital



**Eng. Química Délis Wolter Hansen**

Gestora de Processos  
CRQ/SC 13303449  
assinatura digital



**RELATÓRIO CONCLUSIVO DOS  
MONITORAMENTOS DE ICTIOFAUNA E  
FAUNA TERRESTRE DA PCH SALTO NATAL**

**PCH Salto Natal**

**EMPREENDEDOR:**

**Energética Salto Natal S.A.**

**ELABORAÇÃO:**



**Abril de 2024**

## APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar ao Instituto Água e Terra (IAT) uma análise consolidada dos resultados obtidos durante os estudos relativo ao Monitoramento de Ictiofauna e de Fauna Terrestre realizados PCH Salto Natal instalada no rio Mourão, município de Campo Mourão, estado do Paraná, visando a conclusão do respectivo Programa de Monitoramento da Fauna e Ictiofauna da Autorização de Fauna nº.: 58213, e em atendimento a Licença de Operação nº 24909 onde não consta a continuidade deste programa.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1	DADOS DO EMPREENDEDOR	4
1.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	4
1.3	EQUIPE TÉCNICA	5
1.4	DESTINO DO MATERIAL ZOOLOGICO COLETADO	5
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
2.1	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	6
<b>3</b>	<b>MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA</b>	<b>8</b>
3.1	INTRODUÇÃO	8
3.2	OBJETIVOS	9
3.2.1	OBJETIVO GERAL	9
3.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3.3	METAS	9
3.4	INDICADORES	9
3.5	ÁREAS DE AMOSTRAGEM	10
3.6	METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA	11
3.6.1	EQUIPAMENTO DE PESCA E MÉTODOS	11
3.6.2	SÍNTESE DO ESFORÇO DE AMOSTRAGEM	12
3.6.3	MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DOS ESPÉCIMES CAPTURADOS	12
3.6.4	ANÁLISE DE DADOS	12
3.7	RESULTADOS	14
<b>4</b>	<b>MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE</b>	<b>26</b>
4.1	INTRODUÇÃO	26
	HERPETOFAUNA	26
	AVIFAUNA	26
	MASTOFAUNA	27
4.2	OBJETIVOS	28
4.2.1	OBJETIVO GERAL	28
4.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4.3	METAS	29
4.4	INDICADORES	29
4.5	ÁREAS DE AMOSTRAGEM PREVISTAS	29
4.6	METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE	32
4.6.1	HERPETOFAUNA	33
4.6.2	AVIFAUNA	35
4.6.3	MASTOFAUNA	36
4.7	RESULTADOS	40
4.7.1	HERPETOFAUNA	40
4.7.2	AVIFAUNA	49
4.7.3	MASTOFAUNA	57
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>75</b>



## 1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

### 1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

<b>Razão social:</b>	<i>Energética Salto Natal S/A</i>
<b>Empreendimento:</b>	<i>PCH Salto Natal</i>
<b>CNPJ:</b>	<i>07.587.636/0002-01</i>
<b>Atividade:</b>	<i>Geração de Energia Elétrica</i>
<b>Endereço:</b>	<i>Rodovia BR 487, km 197, Pq Industrial II – Saída para Guarapuava. Jardim Araucária, CEP 87.301-450. Campo Mourã/PR</i>
<b>Profissional para contato:</b>	<i>Gustavo Benatti Lucena</i>
<b>Cargo:</b>	<i>Coordenador de Meio Ambiente</i>
<b>Telefone:</b>	<i>(51) 99702 - 7372</i>
<b>E-mail:</b>	<i>gustavo.lucena@elera.com , ambiental.operação@elera.com</i>

### 1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

<b>Razão social</b>	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
<b>CNPJ:</b>	<i>93.390.243/0001-64</i>
<b>Endereço:</b>	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj 804, CEP 90035-901</i>
<b>Telefone:</b>	<i>(51) 3013-9110</i>
<b>E-mail:</b>	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
<b>Representante legal:</b>	<i>Alexandre Bugin</i>
<b>Telefone:</b>	<i>(51) 3013-9110</i>
<b>E-mail:</b>	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
<b>Profissional para contato:</b>	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
<b>Telefone:</b>	<i>(51) 3013-9110</i>
<b>E-mail:</b>	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>



## 1.3 EQUIPE TÉCNICA

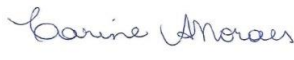
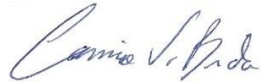

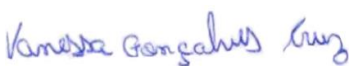
A coordenação geral e elaboração deste estudo é de responsabilidade da ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA.

– **Alexandre Bugin** – *Diretor*



Engenheiro Agrônomo – CREA/RS 04891

A equipe técnica responsável pelas atividades destes Programas durante os anos de 2022 e 2023 está identificada abaixo.

Profissional	CRBio	ART	Grupo	Assinatura
Carine Alonço Moraes	118388-03	07-0118/22	Avifauna	
Cassio Vinicius Breda	101774-03	07-0114/22	Herpetofauna	
Cristiano Moschen Bordignon	110346-03	07-0116/22	Ictiofauna	
Vanessa Gonçalves Cruz	110888-03	07-0169/22	Mastofauna	

## 1.4 DESTINO DO MATERIAL ZOOLOGICO COLETADO

A Instituição depositária do material biológico oriundo do monitoramento de fauna nos anos de 2022 e 2023 foi o Museu de Ciências Naturais da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/SC (UNOCHAPECÓ). A carta de aceite da instituição está apresentada no Anexo IV.

## 2 INTRODUÇÃO

A PCH Salto Natal opera comercialmente desde novembro de 2003, com potência total instalada de 15,12 MW. A realização de estudos ambientais na área de influência do empreendimento é de vital importância para a preservação do meio ambiente. As campanhas de monitoramento de fauna foram realizadas entre 2014 e 2023, durante a fase de operação do empreendimento. Previamente, foi realizada uma campanha para elaboração de um diagnóstico de fauna na área de influência da PCH, em junho de 2013 para a fauna terrestre, e janeiro de 2014 para a ictiofauna.

O presente relatório apresenta uma análise consolidada dos resultados obtidos durante os estudos relativo aos Programas de Monitoramento de Ictiofauna e Monitoramento de Fauna Terrestre, visando a conclusão dos respectivos monitoramentos em atendimento a Licença de Operação nº 24909 onde não consta o continuidade destes programas.

### 2.1 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A PCH Salto Natal está localizada no rio Mourão, Bacia Hidrográfica do rio Ivaí, a aproximadamente 345 km da capital do Estado do Paraná, Curitiba. A Casa de Força do empreendimento localiza-se próxima as coordenadas -24.058447° e -52.290188°, e o barramento localiza-se próximo as coordenadas -24.087867° e -52.300180° (DATUM WGS 84).

Foi definida como **Área Diretamente Afetada (ADA)** o espaço físico abrangido pela barragem, tomada d'água, circuito adutor, casa de força, subestação, vias de acesso e operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura da PCH Salto Natal. Caracterizada predominantemente como área antropizada, em função das atividades, construções e acessos existentes.

A **Área de Influência Direta (AID)** é representada pela área que tem intervenção direta na etapa de implantação e operação do empreendimento. Desta forma, a AID é caracterizada pela área do barramento, reservatório, trecho de vazão reduzida do rio e local da casa de força da PCH Salto Natal, e as áreas em um raio de 500 metros a partir das estruturas mencionadas. Na AID da PCH Salto Natal são encontrados ambientes que abrangem áreas de floresta em estágio médio/avançado de sucessão ecológica, mata ciliar, ambientes utilizados para atividades agropastoris, entre outros.



Por sua vez, a **Área de Influência Indireta (AII)** é onde são detectados os impactos indiretos do empreendimento. Os impactos indiretos são mais difusos do que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes. Por este motivo, ficou assim definido como AII o município de Campo Mourão, para a fauna terrestre, e como os limites da bacia hidrográfica do rio Ivaí que contempla o município de Campo Mourão, para a ictiofauna.



## 3 MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA

### 3.1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se pela riqueza e diversidade de sua fauna de peixes de água doce. O Instituto Chico Mendes avaliou o estado de conservação de cerca de 4.500 espécies de peixes ocorrentes no Brasil, esta riqueza corresponde a 13% das espécies da ictiofauna conhecidas no mundo e 37% de todas as espécies da fauna brasileira (ICMBio, 2018; OTA *et al.*, 2018).

Todavia, o conhecimento sobre essa diversidade é ainda incompleto, como atestam as descrições científicas de dezenas de espécies de peixes anualmente no Brasil. Portanto, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda maior do que o esperado previamente (REIS *et al.*, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007). Considerando separadamente a região do Alto Paraná, são listadas 310 espécies de peixes, mas com um considerável número de espécies ainda não descritas (LANGEANI *et al.*, 2007).

A composição ictiofaunística ao longo dos rios acompanha as mudanças ambientais no tempo e no espaço. Os rios são sistemas abertos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas, influenciando fortemente na composição da biota. Ultimamente, cientistas e gestores de meio ambiente têm reconhecido as comunidades ictiícas como um índice integrador de um conjunto complexo de condições físicas e biológicas dos corpos d'água, isto é, peixes são indicadores da integridade biótica de lagos, reservatórios, ribeirões, rios, etc., exercendo poderoso controle sobre as populações de outros organismos, incluindo a vegetação, macroinvertebrados aquáticos, plâncton e até mesmo na ciclagem de nutrientes e na ressuspensão de sedimentos (NORTHCOTE, 1988; HICKSON *et al.* 1995).

Portanto, o conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos mecanismos funcionais da mesma constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (HICKSON *et al.*, 1995).





## 3.2 OBJETIVOS

### 3.2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a ictiofauna local avaliando possíveis mudanças na composição, comportamento, riqueza e/ou abundância das espécies ao longo do tempo, avaliando-se eventuais impactos oriundos da operação do empreendimento.

### 3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento quali-quantitativo da ictiofauna presente na área de influência da PCH Salto Natal;
- Determinar índices de abundância, riqueza, diversidade e/ou equitabilidade das espécies da ictiofauna;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas, exóticas, migradoras, raras, de interesse conservacionista, e ameaçadas de extinção;
- Caracterizar a estrutura da comunidade de peixes no rio Mourão e seus afluentes, na AID do empreendimento;
- Avaliar o comportamento reprodutivo das principais espécies de peixes;

## 3.3 METAS

Visando atingir os objetivos propostos, foram definidas as seguintes metas para o Programa de Monitoramento da ictiofauna da PCH Salto Natal:

- Medir possíveis mudanças na composição, riqueza e/ou diversidade de peixes ao longo do tempo.

## 3.4 INDICADORES

A fim de averiguar o sucesso das metas propostas, foram utilizados os seguintes indicadores:

- Comparação da composição, riqueza e/ou diversidade de peixes entre as campanhas de amostragem;
- Número de espécies ameaçadas registradas durante o monitoramento;



- Linha de tendência sobre a riqueza observada ao longo do tempo;
- Índice de similaridade entre os anos de amostragens.

### 3.5 ÁREAS DE AMOSTRAGEM

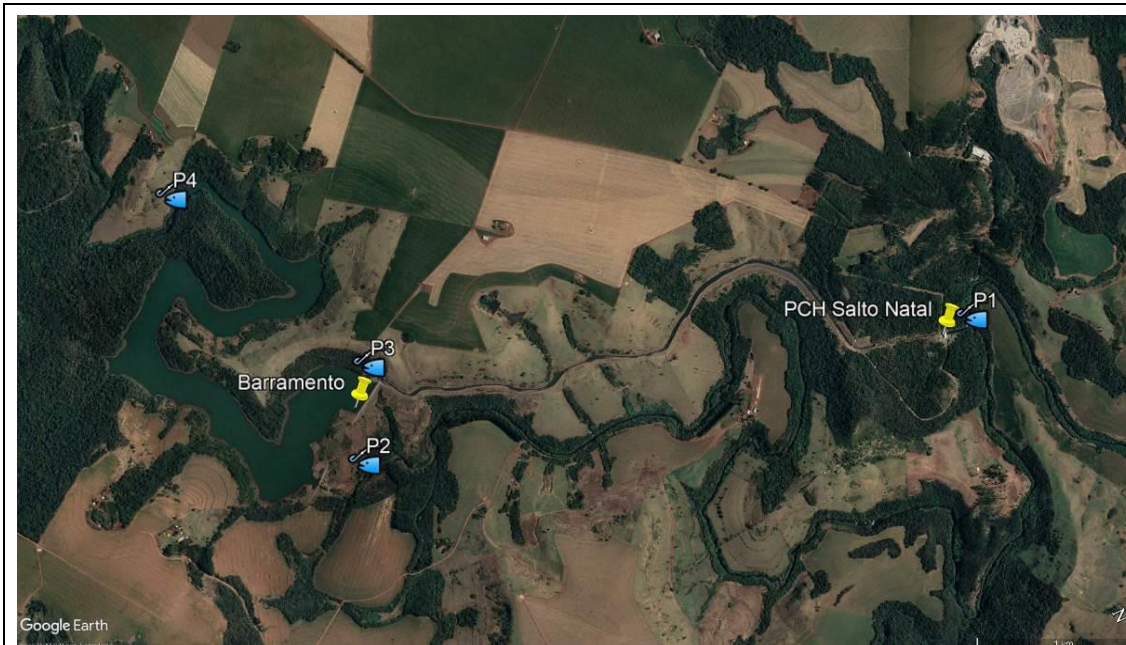
Para o monitoramento da ictiofauna foram utilizados quatro pontos de amostragem, todos localizados no rio Mourão:

- **Ponto 1 JUSANTE:** ponto localizado à jusante da casa de força da PCH localizado nas coordenadas  $-24.056938^{\circ}$  e  $-52.289656^{\circ}$ , com aproximadamente 20 metros de largura, apresentando água clara e lótica; vegetação marginal densa.
- **Ponto 2 TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA:** ponto localizado no trecho de vazão reduzida localizado nas coordenadas  $-24.088850^{\circ}$  e  $-52.296379^{\circ}$ , com largura entre 10 e 30 metros, aproximadamente. Apresenta água clara e lótica. Vegetação marginal com impactos antrópicos.
- **Ponto 3 RESERVATÓRIO:** ponto localizado no reservatório, próximo ao barramento da PCH localizado nas coordenadas  $-24.086550^{\circ}$  e  $-52.301334^{\circ}$ . Apresenta largura de cerca de 200 metros. A água é turva e lântica. Vegetação marginal alterada, estando ausente em alguns pontos.
- **Ponto 4 MONTANTE:** ponto à montante do reservatório localizado nas coordenadas  $-24.092323^{\circ}$  e  $-52.314692^{\circ}$ . Apresenta largura de cerca de 40 metros com características lóticas. Vegetação marginal densa.

**Quadro 3-1.** Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de ictiofauna nas áreas de influência da PCH Salto Natal.

Ponto	Coordenadas Geográficas	
Jusante	$-24.056938^{\circ}$	$-52.289656^{\circ}$
Trecho de Vazão Reduzida	$-24.088850^{\circ}$	$-52.296379^{\circ}$
Reservatório	$-24.086550^{\circ}$	$-52.301334^{\circ}$
Montante	$-24.092323^{\circ}$	$-52.314692^{\circ}$





**Figura 3-1.** Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de ictiofauna na PCH Salto Natal.

### 3.6 METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

As campanhas de monitoramento de ictiofauna possuíram periodicidade semestral, sendo realizadas no verão e no inverno.

Considera-se importante salientar que as atividades e metodologias propostas estão de acordo com a Instrução Normativa IBAMA nº. 146/2007, Resolução CONAMA 001/86 e Lei de Crimes Ambientais - Lei Federal nº. 9.605/98. Diante ao exposto, ressaltamos que este documento foi elaborado seguindo a Instrução Normativa IBAMA Nº146/2007 e Portaria do IAP nº 097/2012.

#### 3.6.1 EQUIPAMENTO DE PESCA E MÉTODOS

Foram utilizados os seguintes petrechos e aparelhos de pesca para a amostragem da ictiofauna: redes de espera de malha simples (1,5, 3, 5 e 8 cm de entrenós), tarrafas (1,8 m de diâmetro com malha de 2 cm de entrenós) e puçá (1 x 1 m com malha de 0,5 cm de entrenós), quando possível.

As redes depois de instaladas permaneceram armadas por aproximadamente 24 horas seguidas em cada ponto de amostragem, contemplando um total de 96 horas de amostragem com este equipamento, por campanha.



A tarrafa e o puçá foram empregados em ambientes propícios a estas técnicas, como remansos, onde foram realizados 20 lances de tarrafa, e locais de vegetação junto as margens e corredeiras, onde o puçá foi empregado por aproximadamente 45 minutos.

### 3.6.2 SÍNTESE DO ESFORÇO DE AMOSTRAGEM

O Quadro 3-2 apresenta, resumidamente, as técnicas e o esforço amostral realizados em cada campanha de amostragem.

**Quadro 3-2.** Síntese do esforço de amostragem para ictiofauna em cada campanha.

Metodologia	Esforço por ponto	Esforço Total
Rede de Espera	24 horas	96 horas
Tarrafa	20 lances/local propício	-
Puçá	45 minutos/local propício	-

### 3.6.3 MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DOS ESPÉCIMES CAPTURADOS

Os peixes capturados foram identificados, medidos, fotografados e soltos nos mesmos locais da captura. Espécimes que apresentaram injúrias ou porventura vieram a óbito foram tombados na instituição de pesquisa indicada no Anexo IV. Nestes casos, os animais foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados, contendo local da captura, horário, data e metodologia de pesca, fixados em formol 10% e mantidos em recipientes fechados submersos em álcool 70%. Posteriormente foram registrados dados biométricos, (comprimento e peso), aspectos reprodutivos, dieta, etc.

### 3.6.4 ANÁLISE DE DADOS

O enquadramento taxonômico das espécies foi baseado em Froese & Pauly (2023). As espécies foram agrupadas de acordo com suas estratégias de reprodução segundo Suzuki *et al.* (2004) nas seguintes categorias: migradoras de longa distância (MLD), não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (SSP), não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC) e não migradoras com fecundação interna (SFI). Espécies cuja estratégia reprodutiva não estiver disponível na literatura serão classificadas como sem informação (SI).

Para a análise de conteúdo estomacal e sua classificação, foram utilizadas bibliografias referente ao hábito alimentar de cada espécie capturada. A categoria trófica de cada espécie foi classificada conforme Agostinho *et al.*, (1992; 2003; 2007; 2010):



- Herbívoros: peixes que consomem partes de vegetais superiores, tais como, folhas, talos, sementes e frutos, ou algas filamentosas;
- Detritívoros: peixes que consomem o alimento obtido em depósitos de fundo, ingerindo grande quantidade de matéria orgânica vegetal.
- Onívoros: peixes que consomem indistintamente desde algas (unicelulares e filamentosas) até vegetais superiores, invertebrados e peixes.
- Insetívoros aquáticos: peixes que consomem, essencialmente, formas larvais ou ninfas aquáticas de insetos, selecionando o alimento no substrato (sedimento, troncos submersos, vegetação aquática), tendo como componentes predominantes na dieta os quironomídeos, tricópteros e efemerópteros.
- Insetívoros terrestres: peixes que consomem, essencialmente, insetos terrestres em fase adulta, geralmente obtidos na superfície, destacando-se, entre eles, efemerópteros recém-emergidos, coleópteros e hemípteros.
- Invertívoros aquáticos: peixes que se alimentam de bivalves, crustáceos, gastrópodes, moluscos, nematódeos e rotíferos.
- Invertívoros terrestres: peixes que se alimentam de aracnídeos, quilódopos, diplópodos, hirudíneos, isópodos e oligoquetos, que caem da vegetação ripária.
- Piscívoros: peixes que consomem outros peixes, inteiros ou em pedaços, podendo complementar sua dieta com outros itens, geralmente insetos.

As análises do estágio de maturação gonadal, foram atribuídos macroscopicamente, levando-se em consideração as seguintes características das gônadas: turgidez, irrigação, coloração, posição na cavidade abdominal e grau de visualização dos ovócitos (para as fêmeas), onde:

- Imaturos - ovários finos e transparentes, pequeno volume, contendo apenas ovócitos jovens;
- Em Maturação - ovários volumosos, aumento da vascularização e com alguns ovócitos visíveis a olho nu, ocupando discreto volume da cavidade celomática.



- Maduro: ovários amarelos, volume máximo, vascularização evidente, ovócitos visíveis a olho nu, ocupando grande parte da cavidade celomática.
- Semi-esgotado: ovários hemorrágicos e flácidos, com raros ovócitos opacos e visíveis a olho nu.
- Repouso: ovários finos e transparentes, pequenos volumes, contendo apenas ovócitos jovens.

A diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi calculada como:  $H' = -\sum(P_i \times \ln P_i)$ , sendo  $P_i$  a proporção de indivíduos da espécie  $i$ . Para este índice, valores próximos de 0 (zero) indicam baixa diversidade, enquanto valores altos (limiar igual à riqueza) indicam maior diversidade com pouca ou nenhuma dominância.

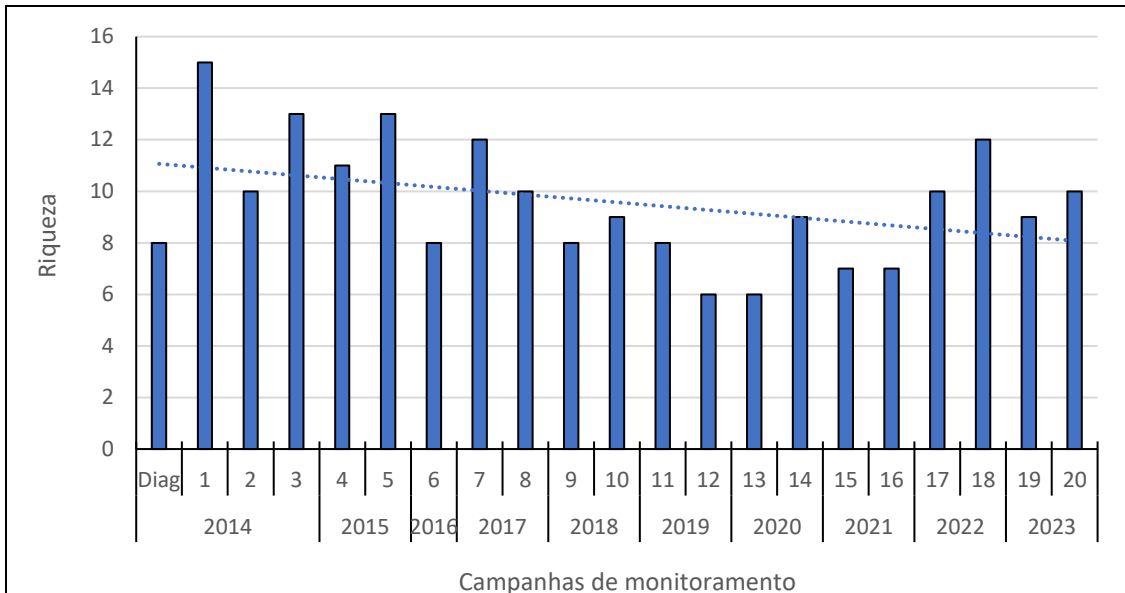
A Equitabilidade de Pielou ( $J$ ) foi calculada como:  $J = (H' / H_{Max})$ , onde  $H'$  é o índice de diversidade de Shannon e  $H_{Max}$  está relacionado com a riqueza (número de espécies). Este índice informa que o valor estimado da equitabilidade varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que quanto mais uniformemente os indivíduos estão distribuídos entre as espécies maior será o valor de equitabilidade.

### 3.7 RESULTADOS

Durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna realizadas na área de influência da PCH Salto Natal foram registradas 34 espécies de peixes, divididas em quatro ordens, Characiformes, Siluriformes, Perciformes e Cyprinodontiformes, e 11 famílias, Anostimidae, Prochilodontidae, Parodontidae, Characidae, Erythrinidae, Heptapteridae, Loricariidae, Cichlidae, Centrarchidae, Sciaenidae e Poeciliidae. A família que apresentou a maior diversidade foi a Characidae, com 12 espécies (cerca de 35% das espécies registradas), seguida pelas famílias Loricariidae e Cichlidae, com oito (cerca de 23%) e cinco espécies (cerca de 15%) respectivamente.

A riqueza de espécies registrada em cada campanha variou de seis espécies a 15 espécies conforme a Figura 3-2. Através da análise da linha de tendência nota-se que houve uma tendência à diminuição na riqueza registrada ao longo das campanhas realizadas.



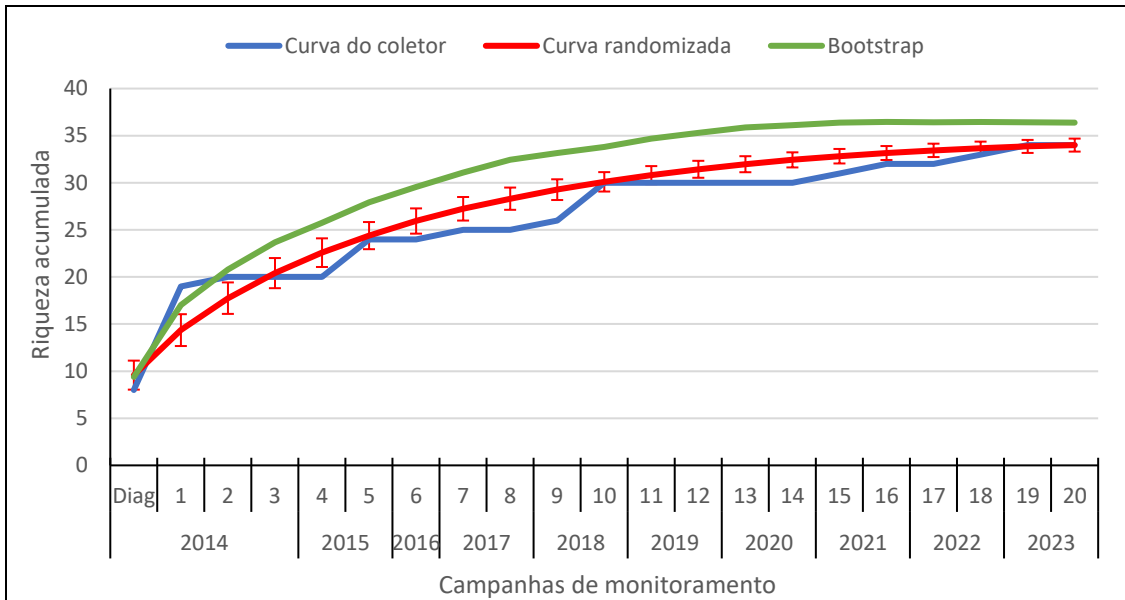


**Figura 3-2.** Riqueza da ictiofauna amostrada ao longo das campanhas de monitoramento da PCH Salto Natal.

A curva do coletor iniciou em oito espécies registradas durante o diagnóstico de fauna, sendo adicionadas 11 novas espécies na primeira campanha de monitoramento. Posteriormente os registros de novas espécies passaram a serem pontuais, com adição de uma nova espécie por campanha, com exceção das campanhas 5 e 10, onde foram registradas quatro novas espécies em cada campanha. O último registro de nova espécie foi realizado na campanha 19, chegando ao número de 34 espécies registradas ao longo do monitoramento. A curva do coletor randomizada consiste em uma curva média obtida a partir de um grande número de curvas geradas por procedimentos de aleatorização das unidades amostrais. Este método elimina a arbitrariedade na ordem de entrada das unidades amostrais, já que cada possível ordenação pode gerar uma curva diferente, invalidando qualquer interpretação com base em sua forma. Na curva randomizada pode-se observar que há uma tendência a estabilização, com valores do Desvio Padrão cada vez menores nas últimas campanhas (Figura 3-3).

O estimador de riqueza Bootstrap (RIBON, 2010), método que estima a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras, resultou em 36,4 espécies para a área de influência da PCH, valor muito próximo ao efetivamente registrado de 34 espécies, indicando que possivelmente quase toda comunidade de peixes na área de estudo já foi registrada (Figura 3-3).

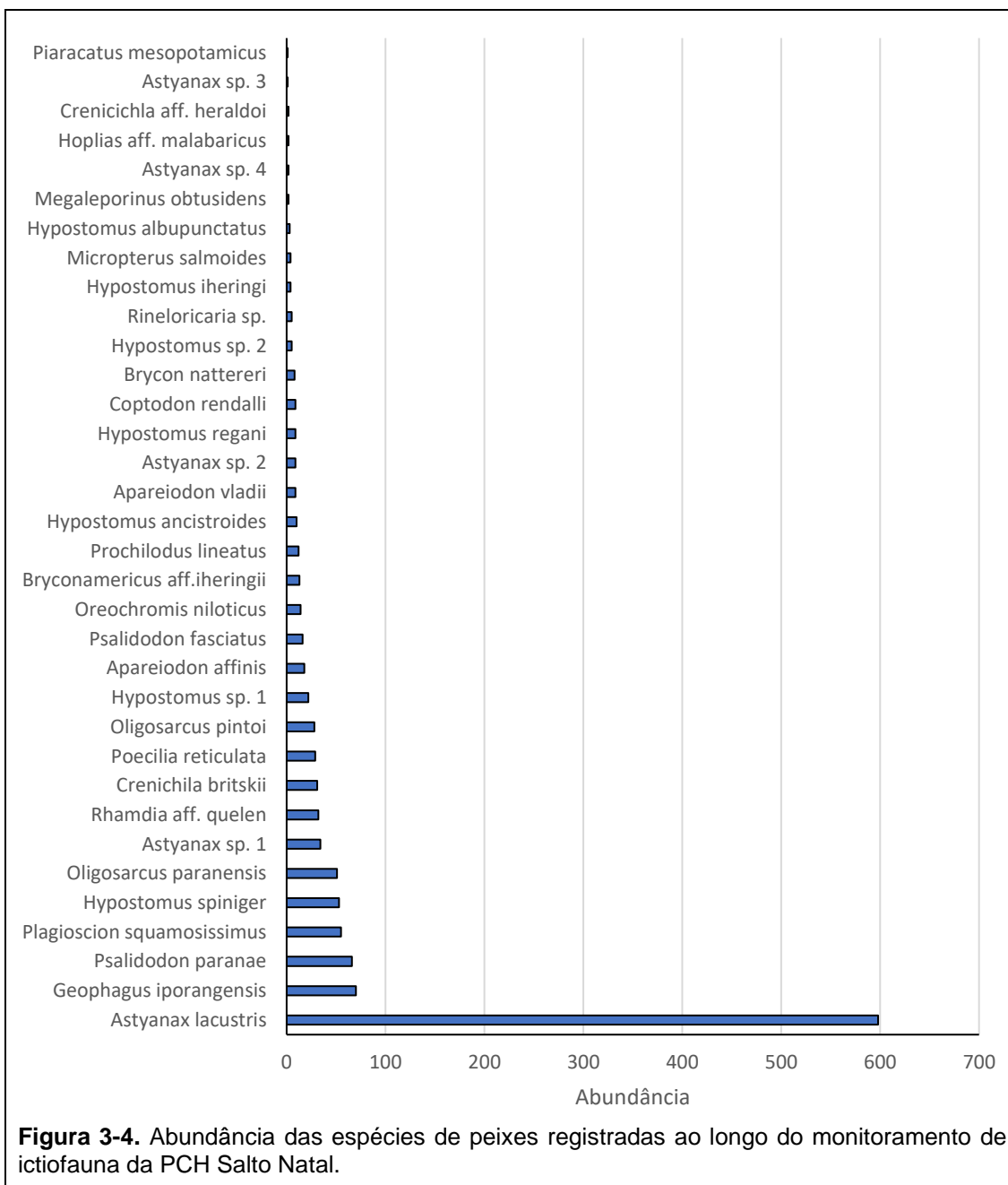
*Handwritten signature*



**Figura 3-3.** Curvas de acúmulo de espécies registradas e curva de estimativa de riqueza pelo método Bootstrap no monitoramento de ictiofauna da PCH Salto Natal.

As espécies de peixes mais abundantes na área da PCH Salto Natal foram *Astyanax lacustris* (lambari) com 598 espécimes registrados, *Geophagus iporangensis* (cará) com 70 espécies registrados, e *Psalidodon paranae* (lambari) com 66 espécimes registrados (Figura 3-4). As espécies registrada apresentaram uma distribuição esperada, com poucas espécies abundantes, e as demais espécies com abundância menor





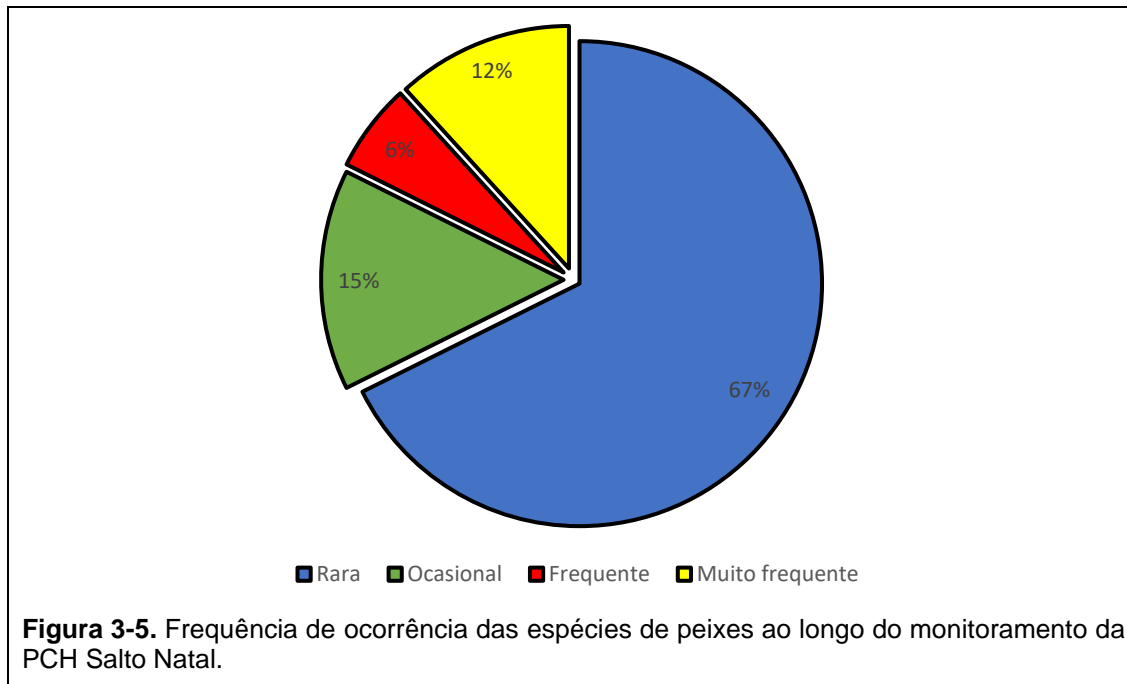
As espécies coletadas foram classificadas conforme sua frequência de ocorrência (FO) através da equação  $FO = N \times 100 / NT$  (LINS DALE, 1928), onde N é o número de campanhas em que a espécie foi registrada e NT o número total de campanhas de monitoramento. Foi definido também o status de ocorrência das espécies como Muito Frequente – espécie registrada em mais de 75% das amostragens; Frequente – espécie registrada entre 51 e 75% das amostragens de campo; Ocasional – espécie registrada entre 26 e 50% das amostragens de campo; Rara – espécie registrada em menos de 25% das amostragens de campo.

*[Handwritten signature]*

Como podemos observar na tabela abaixo, as espécies raras foram as mais representativas quanto à FO, sendo responsáveis por cerca de 67% das espécies, seguido pelas espécies ocasionais, com cerca 15%. As espécies classificadas como muito frequentes e frequentes representaram cerca de 12% e 6% (Figura 3-5)

**Tabela 3-1.** Classificação das espécies de peixes quanto à frequência de ocorrência na área da PCH Salto Natal

Classificação	Rara	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Número de espécies	23	5	2	4



Das 34 espécies registradas, uma ocorreu em todas as campanhas, sendo ela *Astyanax lacustris*, por outro lado, três espécies foram registradas em apenas uma campanha, *Astyanax* sp. 3, *Bryconamericus* aff. *iheringii* e *Crenicichla* aff. *haroldoi*.

A Tabela 3-2 apresenta a classificação das espécies registradas quanto a estratégia reprodutiva, porte e dieta. O comportamento reprodutivo classifica os peixes em dois tipos: espécies sedentárias e migradoras. As espécies consideradas sedentárias podem fechar todo o ciclo de vida, incluindo os eventos reprodutivos, em uma mesma área da bacia hidrográfica em que vivem. Mas espécies migradoras necessitam basicamente de três tipos de ambiente dentro da bacia hidrográfica, para completar seu ciclo de vida: área de desova, de crescimento e de alimentação (HILSDORF & MOREIRA 2008). Da mesma forma que o comportamento reprodutivo

apresenta dois tipos de características, o comportamento parental também apresenta duas categorias, as espécies com cuidado parental e a sem cuidado parental.

Cerca de 88% das espécies registradas não apresentam comportamento migratório, sendo classificadas como espécies sedentárias, 9% das espécies são classificadas como migratórias, e 3%, apenas uma espécie, é definida como grande migratória. As espécies classificadas como migradoras e grande migradoras não apresentam comportamento de cuidado parental, enquanto que nas espécies sedentárias, 50% apresentam cuidado parental, e 50% não possuem comportamento parental.

A comunidade de peixes registradas na área de influência da PCH é composta quase que pela metade (48%) de espécies de pequeno porte, enquanto que as espécies de grande porte representam 40%. Espécies de médio porte representam dos demais 10% da comunidade.

O hábito alimentar dos peixes representa uma integração entre as preferências alimentares e a disponibilidade e acessibilidade do alimento. A diversidade nos hábitos alimentares encontrados em peixes é produto de processos evolutivos que conduzem a diversas adaptações estruturais. Para um peixe se especializar em determinado recurso alimentar, ele deve apresentar estrutura morfológica hábil para a exploração do recurso e este deve estar em quantidade suficiente, em termos de biomassa, para suprir as necessidades do predador (SCHNEIDER, 2008). Quanto a classificação trófica, 44% das espécies possuem dieta onívora, 32% apresentam dieta onívora, 18% das espécies são piscívoras, e 6% são classificadas como insetívoras.

**Tabela 3-2.** Classificação das espécies de peixes quanto à estratégia reprodutiva, porte e dieta. MIG=migradora, GRMIG=grande migradora, SED=sedentária, SCP=sem cuidado parental, CCP=com cuidado parental.

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia Reprodutiva	Porte	Dieta
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	piapara	MIG/SCP	grande	onívoro
<i>Prochilodus lineatus</i>	curimbatá	MIG/SCP	grande	detritívoro
<i>Apareiodon affinis</i>	canivete	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Apareiodon vladii</i>	canivete	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Astyanax</i> sp.1	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Astyanax</i> sp.2	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Astyanax</i> sp.3	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Astyanax</i> sp.4	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Bryconamericus</i> aff. <i>Iheringii</i>	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia Reprodutiva	Porte	Dieta
<i>Brycon nattereri</i>	pirapitinga	MIG/SCP	grande	onívoro
<i>Oligosarcus paranensis</i>	saicanga	SED/SCP	pequeno	piscívoro
<i>Oligosarcus pintoii</i>	saicanga	SED/SCP	médio	piscívoro
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Psalidodon paranae</i>	lambari	SED/SCP	pequeno	onívoro
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú	GRMIG/SCP	grande	onívoro
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra	SED/CCP	grande	piscívoro
<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	SED/SCP	grande	onívoro
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	casquito	SED/CCP	médio	detritívoro
<i>Hypostomus ancistroides</i>	casquito	SED/CCP	grande	detritívoro
<i>Hypostomus iheringii</i>	casquito	SED/CCP	grande	detritívoro
<i>Hypostomus regani</i>	casquito	SED/CCP	grande	detritívoro
<i>Hypostomus spiniger</i>	casquito	SED/CCP	grande	detritívoro
<i>Hypostomus sp.1</i>	casquito	SED/CCP	-	detritívoro
<i>Hypostomus sp.2</i>	casquito	SED/CCP	-	detritívoro
<i>Rineloricaria sp.</i>	violinha	SED/CCP	médio	detritívoro
<i>Crenicichla aff. heraldoi</i>	joana	SED/CCP	pequeno	insetívoro
<i>Crenicichla britskii</i>	joana	SED/CCP	pequeno	piscívoro
<i>Geophagus iporangensis</i>	cará	SED/CCP	médio	onívoro
<i>Coptodon rentalii</i>	tilápia-do-congo	SED/CCP	médio	onívoro
<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia-do-nilo	SED/CCP	grande	onívoro
<i>Micropterus salmoides</i>	black-bass	SED/CCP	grande	piscívoro
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	corvina	SED/SCP	grande	piscívoro
<i>Poecilia reticulata</i>	barrigudinho	SED/SCP	pequeno	insetívoro

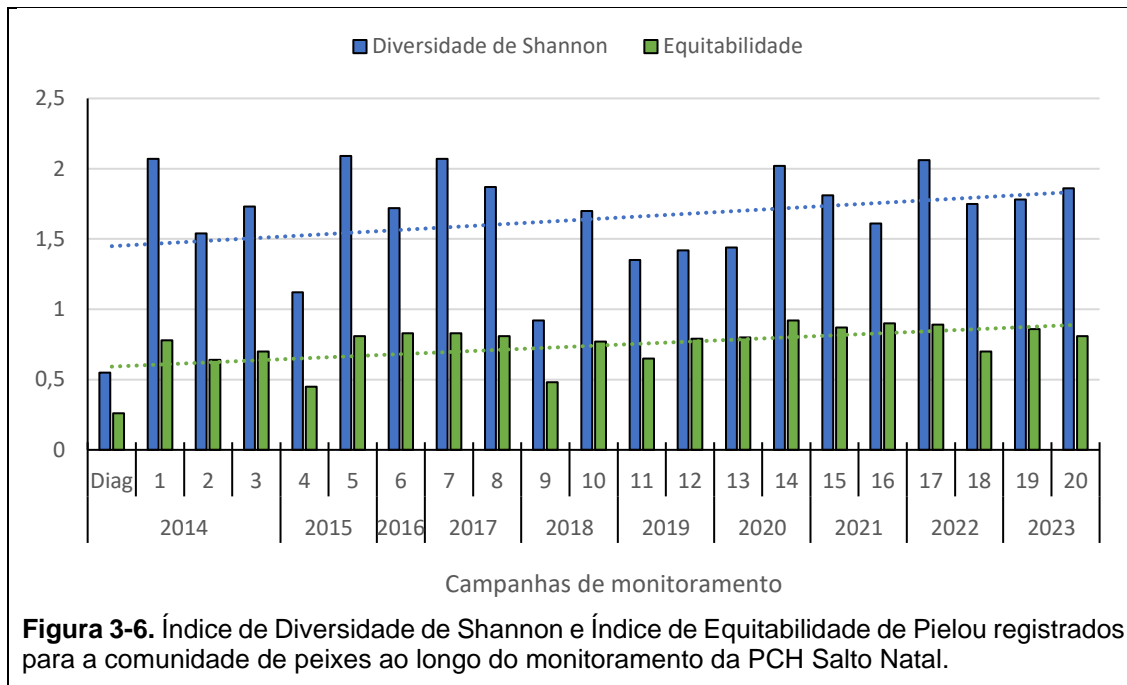
O índice de diversidade de Shannon afirma que quanto maior o valor de  $H'$ , maior é a diversidade encontrada na área durante o período amostrado. O índice de equitabilidade de Pielou ( $J$ ) exibe valores estimados que variam de 0 a 1, sendo que, quanto mais uniformemente os indivíduos estão distribuídos entre as espécies, mais próximo de 01 é o resultado encontrado nas análises.

O índice de diversidade de Shannon da comunidade de peixes apresentou valores variando entre 0,55, registrado para a campanha de diagnóstico de fauna realizada em 2014, e 2,09, valor registrado na campanha de setembro de 2015. Valores acima de 2 ainda foram registrados em outras quatro campanhas. Com exceção da campanha de diagnóstico de fauna, apenas uma campanha apresentou valor abaixo de 1. Através da análise da linha de tendência, nota-se um aumento na diversidade da área amostrada, através deste índice (Figura 3-6).

A Equitabilidade de Pielou ( $J$ ) registrada para a comunidade de peixes ficou entre 0,26 na campanha de diagnóstico de fauna, e 0,92 observado de julho de 2020. O valor



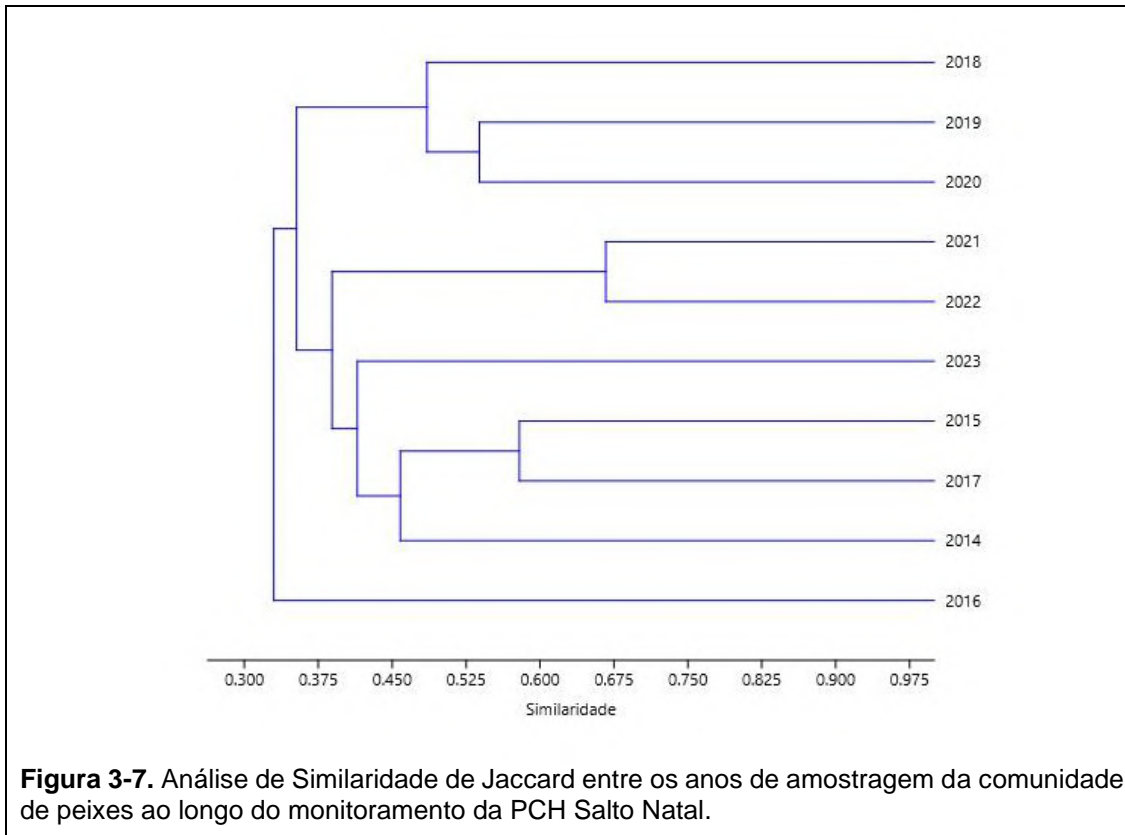
registrado na maioria das campanhas foi maior que 0,7, indicando uma uniformidade na distribuição das espécies, não apresentando dominância de uma ou mais espécies (Figura 3-6).



**Figura 3-6.** Índice de Diversidade de Shannon e Índice de Equitabilidade de Pielou registrados para a comunidade de peixes ao longo do monitoramento da PCH Salto Natal.

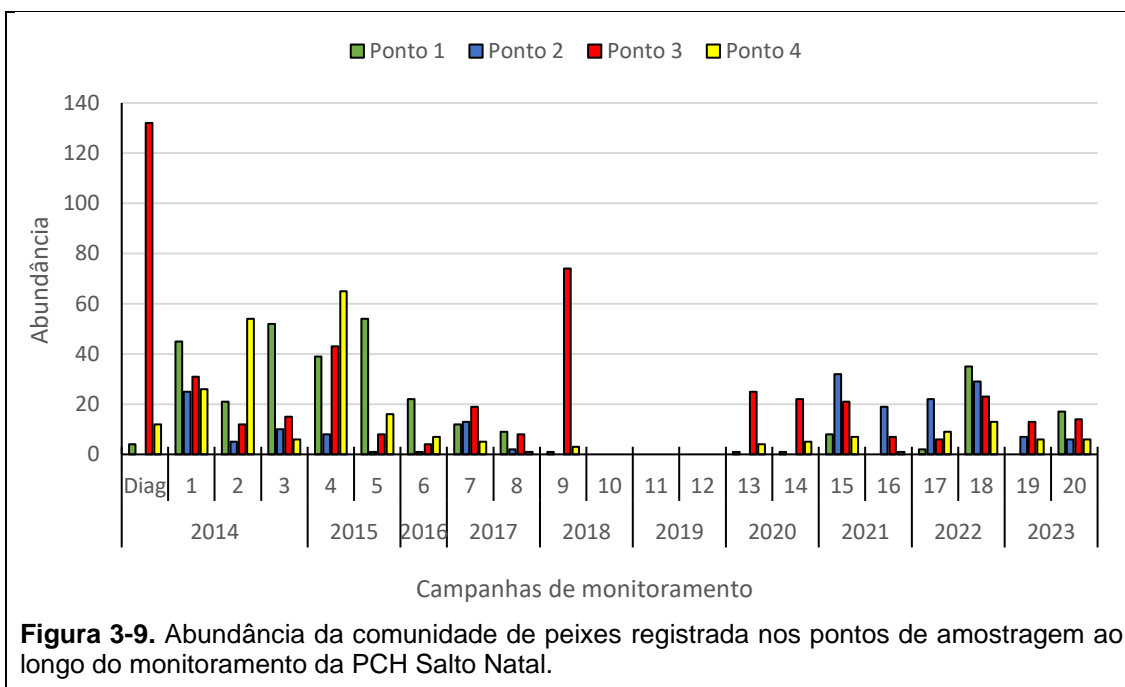
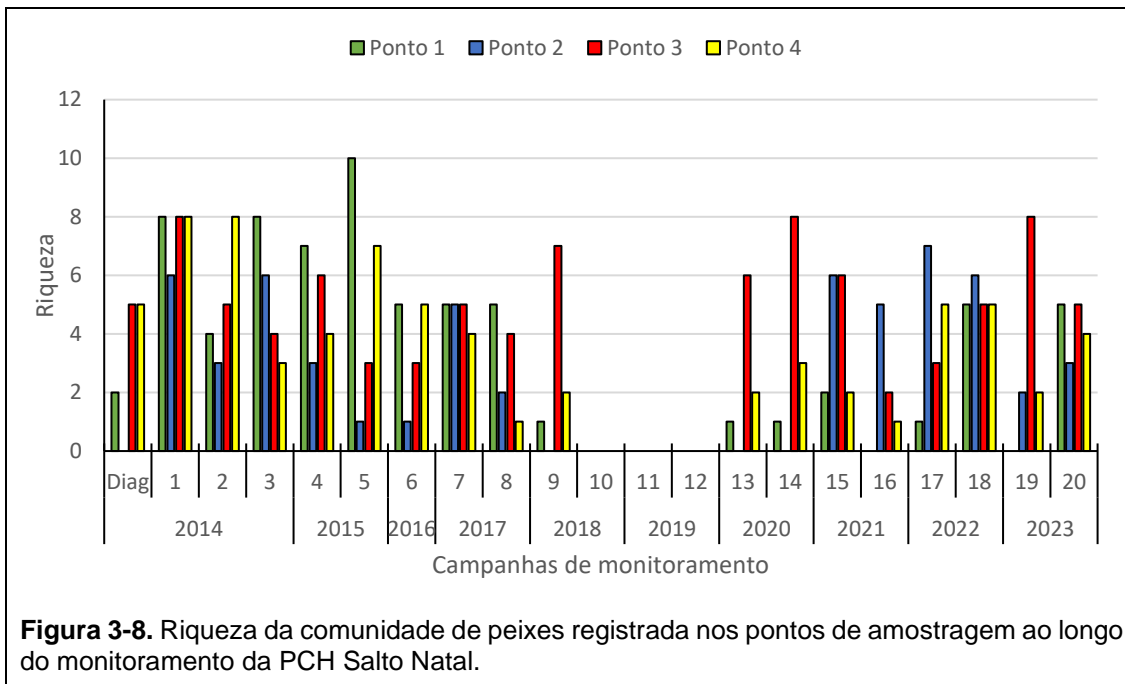
Para a análise da similaridade optou-se por analisar através dos anos de amostragem, agrupando as campanhas realizadas dentro do mesmo ano, evitando-se assim os efeitos da sazonalidade na comparação entre uma campanha e outra. O dendrograma mostra que o ano que apresentou resultados mais diversos foi 2016, compartilhando cerca de 35% das espécies com os demais anos. É possível verificar que houve a formação de dois blocos de grupamento, um formado pelos anos de 2018, 2019 e 2020, e outro bloco formado pelos anos de 2021, 2022, 2023, 2015, 2017, e 2014. Os anos de 2021 e 2022 apresentaram maior similaridade, compartilhando cerca de 70% das espécies registradas entre os dois anos.

*Handwritten signature*



Comparando-se os resultados obtidos nos pontos de amostragem ao longo das campanhas de monitoramento, o Ponto 3, localizado no reservatório da PCH apresentou os maiores valores médios de riqueza (5,2 espécies) e abundância (26,5 espécimes). Por outro lado, o Ponto 2 foi o de menor riqueza média (3,3 espécies) e abundância (10,6 espécimes). A maior riqueza observada em uma campanha foi no Ponto 1, na campanha de setembro de 2015, enquanto a maior abundância foi registrada no Ponto 2, na campanha de diagnóstico da ictiofauna (Figura 3-8, Figura 3-9).

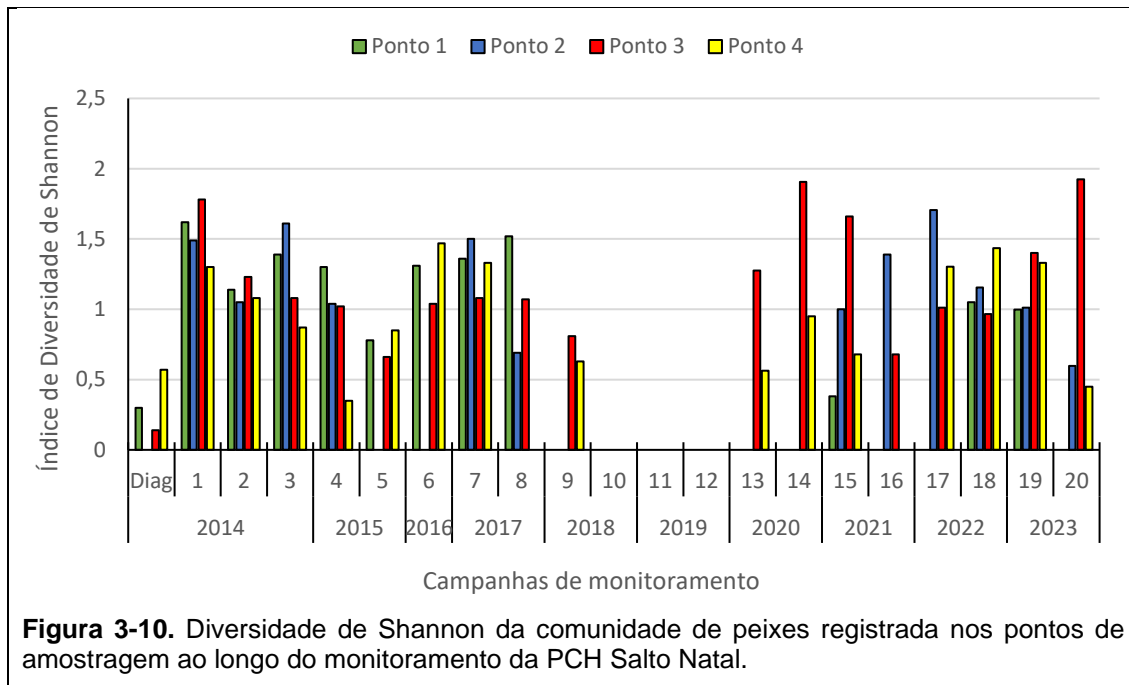
*Handwritten signature*



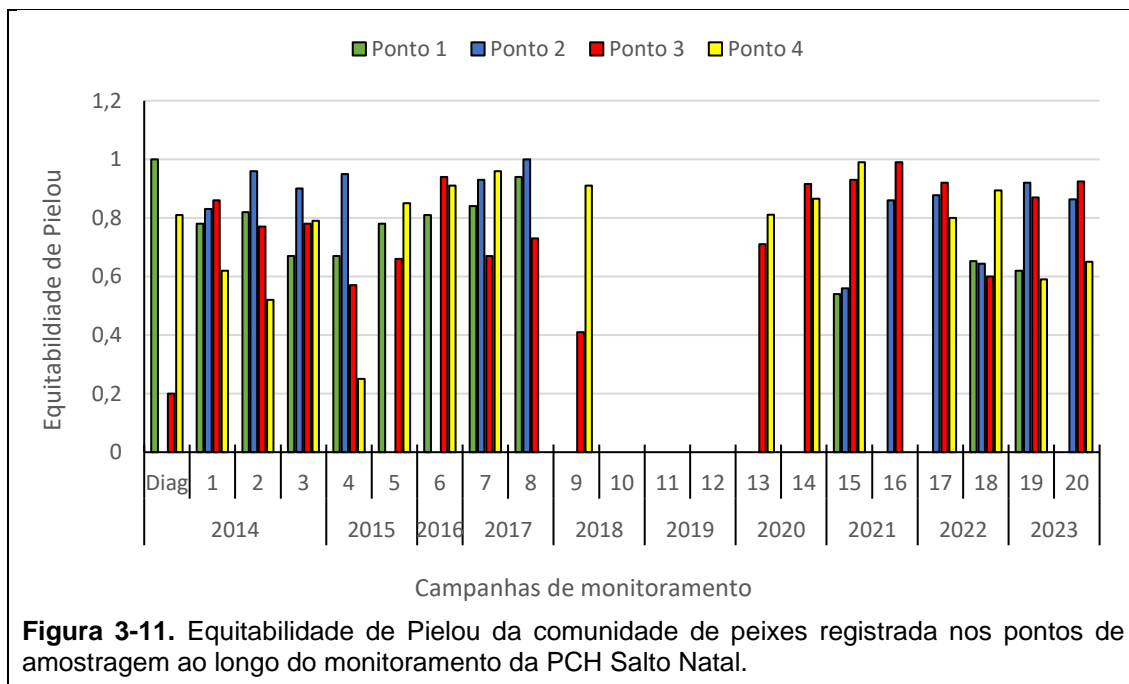
A análise do índice de Diversidade de Shannon entre os pontos de amostragem apresentou o Ponto 3 com o maior valor médio de diversidade ( $H' = 1,15$ ), e o Ponto 1 com o menor valor médio ( $H' = 0,73$ ). O Ponto 3 registrou a maior diversidade observada em uma campanha, na campanha de julho de 2023 ( $H' = 1,93$ ), assim como a menor diversidade na campanha de diagnóstico da ictiofauna ( $H' = 0,14$ ) (Figura 3-10).

Por fim, a análise do índice de Equitabilidade de Pielou entre os pontos de amostragem apresentou o Ponto 3 com o maior valor médio de equitabilidade ( $J = 0,75$ ),

e o Ponto 1 com o menor valor médio ( $J=0,51$ ). A campanha de diagnóstico da ictiofauna apresentou o maior ( $J=1$ ) e o menor ( $J=0,2$ ) valor de equitabilidade em uma campanha, para o Ponto 1 e o Ponto 3 respectivamente (Figura 3-11).



**Figura 3-10.** Diversidade de Shannon da comunidade de peixes registrada nos pontos de amostragem ao longo do monitoramento da PCH Salto Natal.



**Figura 3-11.** Equitabilidade de Pielou da comunidade de peixes registrada nos pontos de amostragem ao longo do monitoramento da PCH Salto Natal.

Do total de espécies registradas na área de influência da PCH oito espécies são endêmicas da bacia do alto rio Paraná: *Apareiodon vladii*, *Oligosarcus paranensis*, *O. pintoi*, *Crenicichla britskii*, *C. cf. haroldoi*, *Hypostomus albopunctatus*, *H. ancistroides* e *Rineloricaria sp.*



Durante as campanhas de monitoramento houve o registro de cinco espécies exóticas, sendo duas exóticas na bacia hidrográfica do Alto Paraná, *Plagioscion squamosissimus* (corvina) e *Poecilia reticulata* (barrigudinho), espécies nativas da bacia Amazônica (Graça & Pavanelli, 2007; FishBase, 2021). Ainda foram registradas três espécies consideradas exóticas no país, *Coptodon rendalli* (tilápia-do-Congo), *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo) e *Micropterus salmoides* (black-bass). Cabe ressaltar que os exemplares considerados exóticos para a área do empreendimento foram eutanasiados e dissecados para avaliação reprodutiva e alimentar.

*Plagioscion squamosissimus* foi introduzida na bacia do rio Paraná antes do represamento da UHE Itaipú, destacando-se como uma espécie bem-sucedida na colonização de reservatórios artificiais. Esta espécie está entre as dominantes nas capturas comerciais de todos os grandes reservatórios da bacia do rio Paraná (CECÍLIO et al. 1997). *Poecilia reticulata* é uma espécie de pequeno porte muito utilizada em aquarofilia, sendo conhecida como *Guppy*. Foi amplamente introduzida em diversos locais do mundo para controle biológico de mosquitos, porém apresentando relatos de impactos ecológicos adversos após sua introdução (FishBase, 2021).

As espécies de tilápias *Oreochromis niloticus* e *Coptodon rendalli* são de origem africana, sendo amplamente cultivadas no país, principalmente por sua robustez e alta taxa de crescimento. A introdução mais provável destas espécies foi por meio de escape de tanques de cultivo e/ou soltura intencional. São espécies que impactam negativamente na comunidade aquática como um todo, e suportam grande variação de condições adversas como temperatura, baixos níveis de oxigênio dissolvido, elevados níveis de amônia e salinidade e ampla variação de pH (LATINI et al. 2016).

O Black-bass *Micropterus salmoides*, de origem norte americana, teve introdução em diversos países visando a pesca esportiva. É classificada como espécie invasora que pode causar impactos sobre as comunidades de peixes nativos, crustáceos e anfíbios.

Dentre as espécies registradas na área de influência da PCH, duas são classificadas em algum grau de ameaça de extinção. *Apereiodon vladii* é classificada como Vulnerável (VU) em nível global, e *Brycon nattereri* é classificada como Vulnerável (VU) em nível estadual.

## 4 MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE

### 4.1 INTRODUÇÃO

#### HERPETOFAUNA

Os anfíbios constituem o grupo de vertebrados que conquistou o ambiente terrestre há cerca de 200-300 milhões de anos atrás. Estes animais obtiveram um grande sucesso evolutivo e ampla distribuição geográfica, uma vez que estão presentes em todos os continentes com exceção da Antártica (KWET *et al.*, 2010). No mundo existem atualmente descritas aproximadamente 8.693 espécies (amphibiaweb.org, 2023; FROST, 2023), e no Brasil, país de maior diversidade de anfíbios do mundo, são conhecidas 1.188 espécies (SEGALLA *et al.*, 2021).

Os répteis são um grupo de vertebrados extremamente variados em forma e tamanho, incluindo grandes aligátors a pequenas lagartixas, de tartarugas a serpentes. No mundo somam-se 12.060 espécies descritas (UETZ *et al.*, 2023). No Brasil, de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia, são conhecidas 856 espécies de répteis (GUEDES, ENTIAUSPE-NETO & COSTA, 2023).

A Mata Atlântica é um bioma particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, pois comporta uma elevada diversidade de habitats e micro-habitats, favorecendo o número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, conseqüentemente, o número de endemismos (HADDAD, 1998). Por abrigar alta diversidade biológica, grande número de espécies endêmicas e sofrer severamente os efeitos da perda de habitat e modificação de seus remanescentes, o bioma é considerado um hotspot prioritário para a conservação (MYERS *et al.*, 2000). Reduzida a cerca de 12% de sua extensão original, a Mata Atlântica atualmente apresenta-se sob a forma de fragmentos descontínuos, como resultado de processos históricos de uso e ocupação do solo (RIBEIRO *et al.*, 2009).

#### AVIFAUNA

O Brasil é privilegiado no que se refere à diversidade de aves, contando com mais de 1970 espécies (WikiAves, 2023) das cercas 10 mil espécies conhecidas no mundo. Para o estado do Paraná, são pelo menos 744 espécies (SCHERER-NETO *et al.*, 2011), sendo que 167 espécies estão inseridas em alguma categoria de ameaçada de extinção (MIKISH & BERNILS, 2004).



As aves desempenham papéis fundamentais na manutenção e equilíbrio dos ecossistemas. Estes animais atuam, principalmente, como dispersores de sementes, polinizadores, predadores de insetos e outras pragas, consumidores de material orgânico em decomposição etc. (SICK, 1997; BENCKE *et al.*, 2003).

Infelizmente a ação antrópica tem diminuído significativamente os ambientes naturais que fornecem refúgio para diversas espécies de aves (WILLIS, 1979; 2000). Considerando que as aves são um dos grupos de vertebrados que sofrem diretamente com a perda de habitats, a possibilidade de ocorrer extinções locais de espécies ou redução das populações deve ser considerada (WILLIS, 1979; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; STOTZ, 1996; SICK, 1997; BROOKS *et al.*, 1999; CÂNDIDO JR., 2000; GOERCK, 2001; BENCKE *et al.*, 2003; HARRIS & PIMM, 2004; MARINI & GARCIA, 2005; ANTUNES, 2007). De maneira geral, em ambientes perturbados ou fragmentados, espécies seletivas são substituídas por espécies generalistas quanto à escolha de habitats (ALEIXO, 2001).

Anjos (2001) documentou diminuição na abundância de aves florestais em decorrência da redução na cobertura vegetal em uma paisagem fragmentada no norte do Paraná. Outros estudos (ALEIXO & VIELLIARD, 1995; RIBON *et al.*, 2003; ANTUNES, 2007) relatam a extinção local de aves em muitos fragmentos florestais de Mata Atlântica na região Sudeste do Brasil.

A Mata Atlântica foi o ecossistema mais fragmentado e é, sem dúvida, um dos ambientes mais ameaçados do planeta. Atualmente restam menos de 8% de sua cobertura original estimada em 1,5 milhões de Km<sup>2</sup>. A subtração de ecossistemas, populações, variabilidade genética e processos ecológicos e evolutivos devem ser considerados eventos drásticos sobre as comunidades de aves que habitam este bioma (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005).

## MASTOFAUNA

A fauna brasileira de mamíferos conta com um total de 775 espécies reconhecidas pela ciência (ABREU-JR *et al.*, 2022). No estado do Paraná são listadas 180 espécies, das quais 32 encontram-se ameaçadas e 24 não apresentam classificação quanto à suas ameaças (REIS *et al.*, 2006).

Mamíferos de pequeno, médio e grande porte exibem papel importante em diversos processos nos ecossistemas florestais, tais como a manutenção da diversidade de árvores através de dispersão de sementes e predação de sementes e plântulas por



parte dos frugívoros e/ou herbívoros, e a regulação das populações de herbívoros e frugívoros por parte dos carnívoros, especialmente predadores de topo das cadeias alimentares (TERBORGH *et al.*, 1999; PARDINI *et al.*, 2004; HORN *et al.*, 2008). Em relação às ameaças a que estão submetidos, a perda de habitat e consequentes diminuição de tamanho populacional e isolamento reprodutivo exercem maior impacto sobre mamíferos de médio e grande porte, os quais exigem áreas de vida relativamente maiores e também estão sujeitos à pressão de caça pelo homem.

Assim, o conhecimento da fauna de mamíferos e o impacto de empreendimentos antrópicos sobre este grupo é imprescindível devido à importância que estes animais têm como mantenedores do equilíbrio do ecossistema.

## 4.2 OBJETIVOS

### 4.2.1 OBJETIVO GERAL

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da PCH Salto Natal teve como objetivo caracterizar a fauna local e avaliar possíveis mudanças na composição, dinâmica, riqueza e/ou abundância das espécies ao longo do tempo, avaliando-se eventuais impactos oriundos da operação do empreendimento.

### 4.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento quali-quantitativo da fauna terrestre presente no entorno da PCH Salto Natal;
- Determinar índices de abundância, riqueza, diversidade e/ou equitabilidade das espécies da fauna;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas, exóticas, migradoras, raras, de interesse conservacionista, e ameaçadas de extinção;
- Caracterizar a estrutura da comunidade de anfíbios, répteis, mamíferos e aves na área de influência do empreendimento;
- Observar possíveis flutuações nos parâmetros observados ao longo do tempo.



#### 4.3 METAS

Visando atingir os objetivos propostos, foram definidas as seguintes metas para o Plano de Trabalho da Fauna Terrestre da PCH Salto Natal:

- Detectar a presença de possíveis espécies ameaçadas;
- Averiguar mudanças na composição, riqueza, e/ou diversidade das espécies de anfíbios, répteis, mamíferos e aves ao longo das amostragens; através da utilização de testes estatísticos;

#### 4.4 INDICADORES

A fim de averiguar o sucesso das metas propostas, serão utilizados os seguintes indicadores:

- Comparação da composição, riqueza e/ou diversidade de espécies entre as campanhas de amostragem;
- Número de espécies ameaçadas registradas durante o monitoramento
- Linha de tendência sobre a riqueza observada ao longo do tempo;

#### 4.5 ÁREAS DE AMOSTRAGEM PREVISTAS

Para a realização do monitoramento da fauna terrestre nas áreas de influência da PCH Salto Natal foram utilizados pontos de amostragem localizados na área de influência da PCH. A quantidade e localização dos pontos estão relacionados nos Quadro 4-1 (herpetofauna), Quadro 4-2 (avifauna) e (mastofauna) abaixo. As Figura 4-1, Figura 4-2 e Figura 4-3 indicam a localização dos pontos em relação à área de influência da PCH.

**Quadro 4-1.** Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de herpetofauna nas áreas de influência da PCH Salto Natal.

Ponto	Descrição	Coordenadas Geográficas	
H1	Área aberta (campo) alagada	-24.090725°	-52.297141°
H2	Área aberta (campo) alagada	-24.092009°	-52.296366°
H3	Lagoa	-24.086734°	-52.298502°
H4	Área alagada próxima ao canal de adução	-24.067464°	-52.298395°
H5	Área de mata	-24.064795°	-52.291074°
H6	Riacho em meio à mata	-24.058143°	-52.289444°

Ponto	Descrição	Coordenadas Geográficas	
H7	Floresta com eucaliptos	-24.088480°	-52.296912°
H8	Riacho, mata e borda do reservatório	-24.086651°	-52.307482°
H9	Riacho em meio à mata	-24.059611°	-52.285773°
H10	Lagoa em meio à mata	-24.092809°	-52.290392°
H11	Riacho em meio à mata	-24.077703°	-52.297383°
H12	Área Alagada em Floresta	-24.059327°	-52.290148°

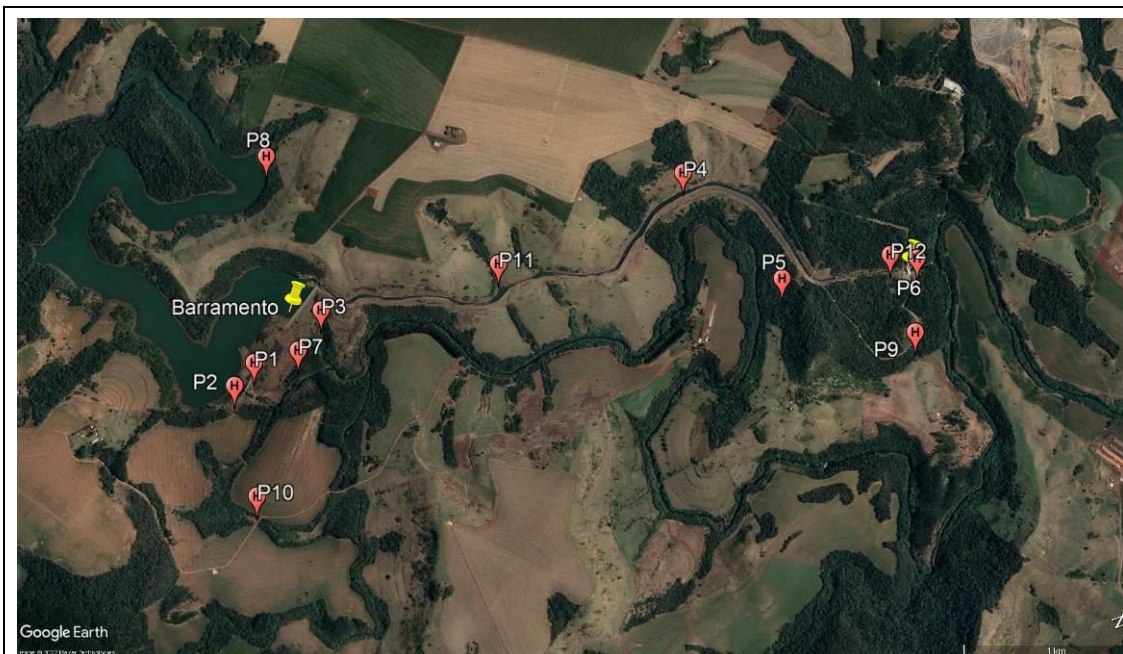
**Quadro 4-2.** Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de avifauna nas áreas de influência da PCH Salto Natal.

Ponto	Descrição	Coordenadas Geográficas	
AV1	Borde de mata/lavoura	-24.062621°	-52.298948°
AV2	Área florestada	-24.062643°	-52.296273°
AV 3	Borda de mata	-24.062902°	-52.293512°
AV 4	Área florestada	-24.064097°	-52.292098°
AV 5	Área florestada	-24.064960°	-52.290346°
AV 6	Área florestada	-24.062262°	-52.290073°
AV 7	Área florestada	-24.061747°	-52.288062°
AV 8	Área florestada	-24.060833°	-52.286125°
AV 9	Borda de mata	-24.059384°	-52.286544°
AV 10	Área florestada	-24.059188°	-52.288391°
AV 11	Borda de mata no reservatório	-24.094164°	-52.309605°
AV 12	Borda de mata no reservatório	-24.091213°	-52.303199°
AV 13	Área aberta	-24.088530°	-52.297641°
AV 14	Área aberta/borda de mata	-24.069558°	-52.297631°
AV 15	Borda de mata/rio	-24.080209°	-52.293981°
AV 16	Borda de mata/rio	-24.089048°	-52.291402°

**Quadro 4-3.** Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de mastofauna nas áreas de influência da PCH Salto Natal.

Ponto	Descrição	Coordenadas Geográficas	
SH1	Linha de armadilhas de captura	-24.063918°	-52.292236°
		-24.064726°	-52.289983°
SH2	Linha de armadilhas de captura	-24.058427°	-52.289350°
		-24.058907°	-52.288717°
AF1	Armadilha fotográfica	-24.063889°	-52.292580°
AF2	Armadilha fotográfica	-24.059426°	-52.289489°
AF3	Armadilha fotográfica	-24.058211°	-52.289296°
TR1	Transecto	-24.080636°	-52.294383°
		-24.069929°	-52.291432°

Ponto	Descrição	Coordenadas Geográficas	
TR2	Transecto	-24.063374°	-52.293073°
		-24.090782°	-52.297407°
TR3	Transecto	-24.085985°	-52.308752°
		-24.086044°	-52.306853°
TR4	Transecto	-24.086779°	-52.306928°
		-24.088287°	-52.306231°



**Figura 4-1.** Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de herpetofauna na PCH Salto Natal.

*Handwritten signature*



**Figura 4-2.** Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de avifauna na PCH Salto Natal.



**Figura 4-3.** Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de mastofauna na PCH Salto Natal.

#### 4.6 METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

As campanhas de monitoramento de fauna terrestre possuíram periodicidade semestral, com campanhas no verão e primavera para herpetofauna, mastofauna e avifauna. Considera-se importante salientar que as atividades e metodologias propostas



estão de acordo com a Instrução Normativa IBAMA nº. 146/2007, Resolução CONAMA 001/86 e Lei de Crimes Ambientais - Lei Federal nº. 9.605/98. Diante ao exposto, ressaltamos que este documento foi elaborado seguindo a Instrução Normativa IBAMA Nº146/2007 e Portaria do IAP nº 097/2012.

## 4.6.1 HERPETOFAUNA

A herpetofauna foi amostrada pelo uso de três métodos complementares: busca ativa, amostragem em sítios de reprodução e encontros ocasionais.

### 4.6.1.1 Busca Ativa

Esta técnica consistiu em realizar deslocamentos a pé em períodos diurnos e noturnos nas áreas de amostragem, em ambientes propícios para registro desses animais, a fim de localizar visual ou auditivamente espécimes de anfíbios e répteis em ambientes naturais (HEYER *et al.*, 1994; BERNARDE, 2012; MCDIARMID *et al.*, 2012). Para isso, tanto em áreas abertas quanto em borda e interior de mata, foram percorridos brejos, açudes e riachos. O esforço amostral mínimo para este método foi de 3 horas/homem/dia, totalizando 15 horas/homem por campanha.

### 4.6.1.2 Amostragem em Sítios de Reprodução

Esta técnica consistiu na busca ativa visual e/ou auditiva de espécimes de anfíbios anuros nas áreas de amostragem previstas (HEYER *et al.*, 1994). Estas buscas ocorreram durante o período noturno, quando os espécimes são mais ativos e contemplou um esforço de 1 hora/homem/ponto, totalizando assim, 12 horas/homem/campanha.

### 4.6.1.3 Encontros Ocasiais

Essa técnica consistiu em buscas sem padronização (*ad libitum*) dentro e fora das áreas de amostragem previstas, incluindo espécimes encontrados vivos ou mortos nas estradas de acesso. Estes registros incrementam a lista de espécies da região, mas não foram considerados em análises de dados entre áreas.

### 4.6.1.4 Síntese do Esforço de Amostragem

O Quadro 4-4 apresenta o detalhamento do esforço de amostragem aplicado com cada metodologia durante cada um dos períodos propostos.



**Quadro 4-4.** Síntese do esforço de amostragem da herpetofauna proposto para em cada campanha.

Metodologia	Esforço por ponto/dia	Esforço Total
Busca Ativa	180 minutos/dia	900 minutos
Sítios Reprodutivos	60 minutos/ponto	720 minutos
Encontros Ocasionalas	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>

#### 4.6.1.5 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes

Alguns espécimes de anfíbios e répteis foram capturados para a visualização de detalhes na morfologia externa que pudessem auxiliar na correta identificação dos mesmos. Esses espécimes foram soltos nos mesmos locais onde forem registrados.

Para todos os registros obtidos (sejam de captura, registro visual ou auditivo) foram registrados, além da espécie, dados relevantes como data, área amostral, coordenadas geográficas, método de amostragem utilizado, tipo de ambiente e outros que foram pertinentes na ocasião.

#### 4.6.1.6 Análises de Dados

A nomenclatura e arranjo taxonômico das espécies seguiu Frost (2023) e Segalla *et al.*, (2021) para anfíbios e Uetz *et al.* (2023) e Costa *et al.*, (2023) para répteis. As espécies registradas foram classificadas quanto à sua categoria de ameaça estadual (MIKICH; BÉRNILS, 2004), nacional (ICMBio, 2022) e global (IUCN, 2023), bem como os apêndices da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021).

A suficiência amostral foi avaliada através da curva de acúmulo de espécies, considerando a riqueza observada em cada campanha e a riqueza acumulada. Foi utilizado estimador de riqueza *Bootstrap* para estimar a riqueza efetiva de espécies baseada nos dados coletados, assim como uma linha de tendência foi traçada a fim de verificar se a riqueza de espécies observada aumentou, reduziu ou se manteve estável ao longo do monitoramento.

Para uma comparação dos dados obtidos durante todas as campanhas de monitoramento foram utilizados os índices estatísticos de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J).



Uma explicação detalhada do cálculo dos índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou estão descritas no item 3.6.

## 4.6.2 AVIFAUNA

A avifauna foi amostrada por métodos quali-quantitativos. A adoção deste modelo de amostragem permite a coleta de dados da avifauna o mais completo possível envolvendo tanto a caracterização de composição de espécies como a abundância das espécies registradas na área de estudo

### 4.6.2.1 Observações Livres

O levantamento qualitativo teve como objetivo registrar o maior número possível de espécies em uma determinada região através de transectos ou observações livres nas áreas de estudo (VIELLIARD & SILVA, 1990). Este tipo de levantamento permitiu que fossem coletados dados referentes a preferências ecológicas, padrões de ocorrência sazonais e regularidade de ocorrência de cada espécie. Foram registrados nesta metodologia todas as espécies avistadas e/ou ouvidas entre os pontos fixos amostrais, transecções, ou entre os deslocamentos entre as áreas de estudo.

### 4.6.2.2 Pontos Fixos

O levantamento quantitativo foi realizado utilizando-se a metodologia dos pontos fixos de escuta (VIELLIARD & SILVA, 1990). Nesta metodologia o ornitólogo registra toda ave detectada visualmente ou por vocalização em um raio de detecção pré-determinado. Foram amostrados 16 pontos nas áreas de influência da PCH Salto Natal. Os pontos de contagem foram separados por, no mínimo, 200 metros, sendo que cada ponto foi amostrado por 10 minutos durante o período da manhã (desde o nascer do sol até 3 horas após) utilizando raio de detecção de 50m, durante cinco dias. Espécies registradas além dos limites de detecção do raio foram incluídas como registros qualitativos.

Para todos os registros obtidos foram anotados a área de amostragem, tipo de ambiente onde o registro ocorreu, estrato da vegetação (quando aplicável), número de indivíduos, ocorrência de atividade reprodutiva e de forrageio (quando possível), classe de horário (matutino, vespertino ou noturno), além de outros parâmetros julgados importantes na ocasião. Os registros obtidos fora das áreas de amostragem propostas não foram considerados em análises de dados.



#### 4.6.2.3 Síntese do Esforço de Amostragem

O Quadro 4-5 apresenta o detalhamento do esforço de amostragem aplicado com cada metodologia durante cada um dos períodos propostos.

**Quadro 4-5.** Síntese do esforço de amostragem da avifauna proposto para em cada campanha.

Metodologia	Esforço por ponto	Esforço Total
Observação livre	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>
Pontos fixos	10 minutos	160 minutos

#### 4.6.2.4 Análises de Dados

A nomenclatura e classificação taxonômica das espécies de aves seguirá Piacentini *et al.* (2015) e Pacheco *et al.* (2021), e nomes populares seguirá Bencke (2001). Espécies endêmicas de Mata Atlântica seguem Stotz *et al.* (1996).

As espécies registradas serão classificadas quanto à sua categoria de ameaça regional (PARANÁ, 2018), nacional (ICMBio, 2022) e global (IUCN, 2023), bem como pelos apêndices da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2023).

Para cada campanha de monitoramento foi determinada a riqueza total de aves (número de espécies), índice pontual de abundância (IPA) e frequência de ocorrência (FO). A suficiência amostral foi avaliada através da curva de acúmulo de espécies, considerando a riqueza observada em cada campanha e a riqueza acumulada. Foi utilizado estimador de riqueza *Bootstrap* para estimar a riqueza efetiva de espécies baseada nos dados coletados, assim como uma linha de tendência foi traçada a fim de verificar se a riqueza de espécies observada aumentou, reduziu ou se manteve estável ao longo do monitoramento.

Para as análises estatísticas foram utilizados os índices estatístico de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade Pielou ( $J$ ). Uma descrição detalhada destas análises encontra-se no item 3.6

#### 4.6.3 MASTOFAUNA

A mastofauna foi amostrada pelo uso de quatro métodos complementares: armadilha de captura-viva (*Sherman* e *Tomahawk*), busca ativa em transectos (registros



diretos e indiretos), armadilhas fotográficas e busca em deslocamentos veiculares, buscando-se contemplar o maior número de espécies na área de influência da PCH.

#### **4.6.3.1 Armadilhas de Captura-Viva (*Live Traps*)**

Foram utilizadas 60 armadilhas de captura-viva, sendo 30 de modelo *Sherman* e 30 de modelo *Tomahawk*, durante quatro noites consecutivas de amostragem por campanha, totalizando um esforço de 240 armadilhas-noite nas áreas de amostragem na campanha. Cada armadilha foi iscada com uma mistura de banana esmagada, pasta de amendoim, essência de baunilha e farinha de milho. Nas armadilhas modelos *Tomahawk* puderam ser utilizadas, alternativamente, pequenos cubos de bacon. As armadilhas foram instaladas preferencialmente no estrato arbóreo (entre 1m e 2m de altura) para registro de animais arborícolas; na ausência de substrato adequado, foram instaladas no solo. A revisão das armadilhas foi realizada a cada manhã subsequente à instalação para registro dos animais capturados.

#### **4.6.3.2 Busca Ativa em Transectos**

A cada campanha pelo menos quatro transecções foram percorridas em busca de registros diretos (visualização) e indiretos (pegadas, fezes, tocas, marcas ou outros vestígios) de espécies de mamíferos. Vestígios e visualizações ocorridas fora das transecções ou mesmo foram das áreas de amostragem também foram registrados e incluídos nos resultados, embora estes não foram incluídos em análises de dados, sendo apresentados apenas como registro na região.

#### **4.6.3.3 Armadilhas Fotográficas (*Camera Traps*)**

Três armadilhas fotográficas foram utilizadas em cada campanha, permanecendo ativas diuturnamente durante quatro noites consecutivas, totalizando um esforço de 1152 horas/câmera (24h x 4 dias x 03 câmeras). Foi utilizado como iscas para atração dos mamíferos banana, sal grosso, sardinha e/ou bacon. As armadilhas fotográficas são uma ótima técnica para o registro de espécies noturnas de difícil visualização, principalmente de mamíferos de médio e grande porte.



#### 4.6.3.4 Buscas em Deslocamento Veicular

Durante o deslocamento para a área de estudo, e deslocamentos entre as áreas amostrais foi registrada a visualização de espécimes vivos, assim observada à ocorrência de animais mortos nas estradas.

#### 4.6.3.5 Síntese do Esforço de Amostragem

O Quadro 4-6 apresenta o detalhamento do esforço de amostragem da mastofauna aplicado com cada metodologia durante cada um dos períodos propostos.

Quadro 4-6. Síntese do esforço de amostragem da mastofauna proposto para em cada campanha.

Metodologia	Esforço por ponto/dia	Esforço Total
Armadilhas de captura viva	60 armadilhas/dia	240 armadilhas/dia
Busca ativa em transectos	04 transectos/dia	20 transectos
Armadilhas fotográficas	3 armadilhas/dia	288 horas
Deslocamento veicular	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>

#### 4.6.3.6 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes

Os espécimes capturados nas armadilhas de captura-viva foram identificados por morfologia externa e soltos nos mesmos locais de amostragem, apenas alguns metros distantes das armadilhas. Foram obedecidas as normas da Sociedade Americana de Mastozoólogos (SIKES *et al.*, 2011), que define técnicas e parâmetros internacionais para manipulação científica de mamíferos, e também as Resoluções nº 148/2012 e nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia, que dispõem sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ*. Para todos os registros foi anotada, além da espécie, o local da captura, técnica de amostragem (captura-viva ou interceptação e queda), data do registro, número da marcação e outros aspectos que o técnico julgou apropriado.

Durante as buscas por vestígios, foi anotado o táxon ao qual o vestígio está associado (no menor nível taxonômico possível; alguns vestígios permitem identificação apenas de um grupo de espécies, enquanto outros são tão característicos que permitem a identificação da espécie), a área onde houve o registro, coordenadas geográficas, registro fotográfico, data e outros aspectos que o técnico julgar apropriado. Estes mesmos aspectos foram anotados para todos os registros obtidos nas armadilhas fotográficas, assim como o horário do registro. Registros da mesma espécie em um



espaço de tempo inferior a 10 minutos foram considerados como sendo do mesmo indivíduo, portanto não independentes.

#### 4.6.3.7 Análises de Dados

A nomenclatura e arranjo taxonômico das espécies seguiu Wilson e Reeder (2005) e Paglia *et al.* (2012), exceto para a ordem Cetartiodactyla (PRICE *et al.*, 2005) e o novo arranjo da família Chlamyphoridae (GIBB *et al.*, 2016).

As espécies registradas foram classificadas quanto à sua categoria de ameaça estadual (Paraná, 2010), nacional (ICMBio, 2022) e global (IUCN, 2023), bem como pelos apêndices da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2023).

A suficiência amostral foi avaliada através da curva de acúmulo de espécies, considerando a riqueza observada em cada campanha e a riqueza acumulada. Foi ser utilizado o estimador de riqueza *Bootstrap* para estimar a riqueza efetiva de espécies baseada nos dados coletados, assim como uma linha de tendência foi traçada a fim de verificar se a riqueza de espécies observada aumentou, reduziu ou se manteve estável ao longo do monitoramento.

Para uma comparação dos dados obtidos durante todas as campanhas de monitoramento foram utilizados os índices de Diversidade de Shannon ( $H'$ ), e Equitabilidade de Pielou ( $J$ ). Uma descrição detalhada destas análises encontra-se no item 3.6.

Para cada uma das campanhas de monitoramento foi determinada a riqueza (número de espécies) de mamíferos. Também foi determinada a abundância (número de indivíduos marcados) de cada espécie de pequenos mamíferos não voadores registrados e, a partir disso, a diversidade de Shannon considerando apenas este grupo. Para os mamíferos de médio e grande porte foi calculada a frequência de ocorrência de cada táxon nas transecções da seguinte maneira: (número de transecções com registro do táxon) / (número de transecções percorridas). Este cálculo foi feito de forma independente entre as áreas e também considerando todas as áreas em conjunto, para uma análise global. Por fim, também foi calculada a frequência de ocorrência das espécies nas armadilhas fotográficas bem como nas redes de captura, da seguinte maneira: (número de noites com registro da espécie) / (esforço de amostragem). O esforço de amostragem será aquele aplicado com cada metodologia (câmeras-noite para as armadilhas fotográficas e  $m^2h$  para redes de neblina).

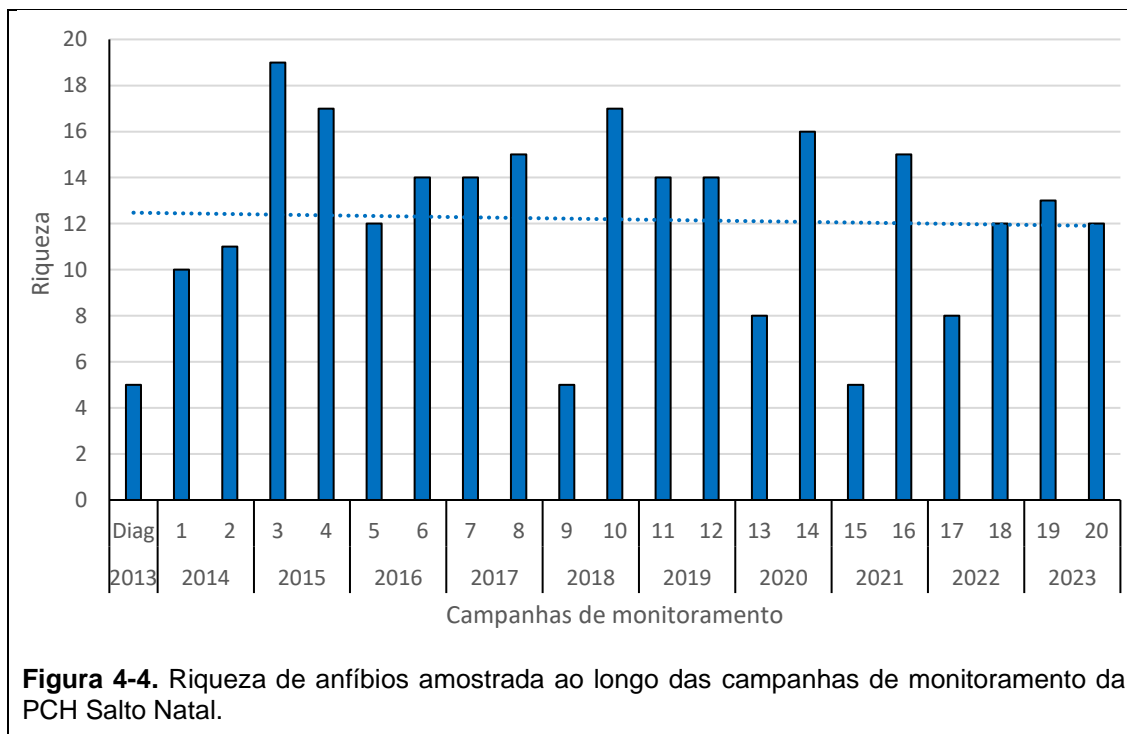


## 4.7 RESULTADOS

### 4.7.1 HERPETOFAUNA

Durante as campanhas de monitoramento da herpetofauna realizadas na área de influência da PCH Salto Natal foram registradas 31 espécies de anfíbios da ordem anura, representando oito famílias, Bufonidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Phyllomedusidae e Ranidae. A família que apresentou a maior diversidade foi a Hylidae, com 18 espécies (cerca de 58% das espécies registradas), seguida pela família Leptodactylidae com cinco (cerca de 16%), e famílias Bufonidae e Odontophrynidae com duas espécies (cerca de 16,5%).

A riqueza de espécies registrada em cada campanha variou de cinco espécies a 19 espécies conforme a Figura 4-4. Através da análise da linha de tendência nota-se que houve uma leve tendência à diminuição na riqueza registrada ao longo das campanhas realizadas.



Anfíbios são animais essencialmente associados à presença de água, porém sendo mais frequentes em ambientes úmidos (banhados, poças temporárias) do que em áreas abertas lânticas (açudes) e águas lótica (rios de maior porte).

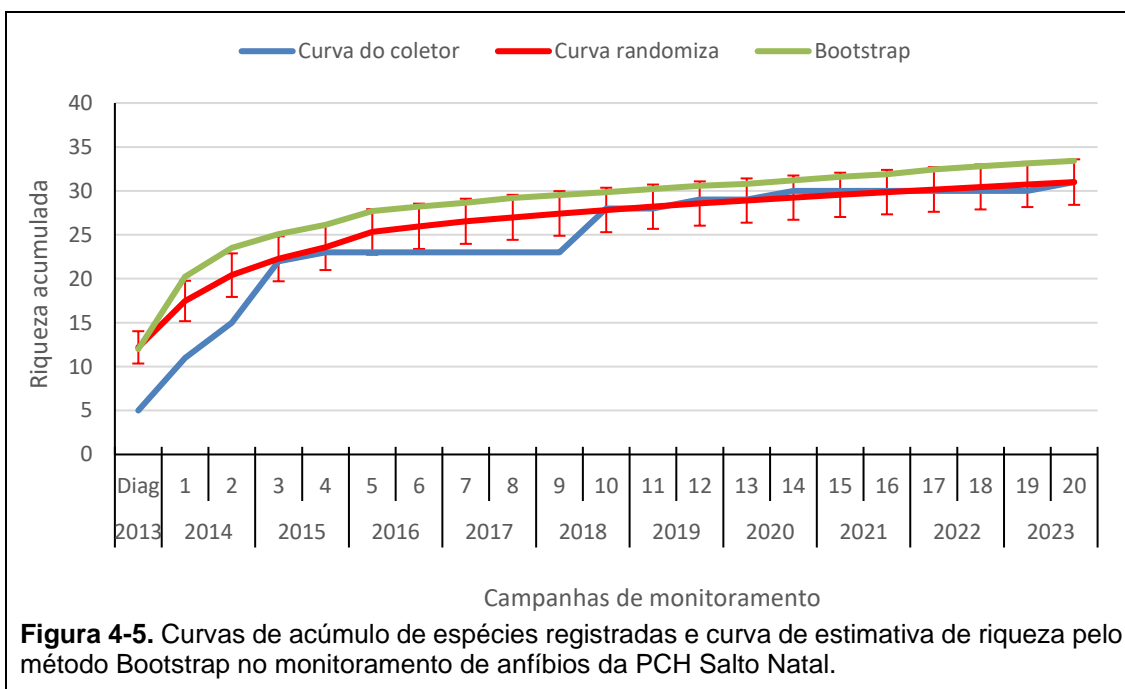
A curva do coletor iniciou em cinco espécies registradas durante o diagnóstico de fauna, sendo adicionadas seis novas espécies na primeira campanha de

*Assinatura*



monitoramento, quatro na segunda campanha, e sete espécies na terceira campanha de monitoramento. Posteriormente os registros de novas espécies passaram a serem pontuais, com adição de uma nova espécie por campanha, com exceção da campanha 10, onde foi registrada cinco novas espécies. O último registro de nova espécie foi realizado na campanha 20, chegando ao número de 31 espécies de anfíbios registradas ao longo do monitoramento. Na curva randomizada pode-se observar que ainda não há uma tendência a estabilização, com valores do Desvio Padrão ainda não apresentando valores próximos ao efetivamente registrado (Figura 3-3).

O estimador de riqueza Bootstrap (RIBON, 2010), método que estima a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras, resultou em 33,4 espécies de anfíbios para a área de influência da PCH, valor próximo ao efetivamente registrado de 31 espécies, indicando que possivelmente boa parte da comunidade na área de estudo já foi registrada, porém não se descartando o registro de novas espécies (Figura 4-5).



As espécies coletadas foram classificadas conforme sua frequência de ocorrência (FO) como Muito Frequente – espécie registrada em mais de 75% das amostragens; Frequente – espécie registrada entre 51 e 75% das amostragens de campo; Ocasional – espécie registrada entre 26 e 50% das amostragens de campo; Rara – espécie registrada em menos de 25% das amostragens de campo.

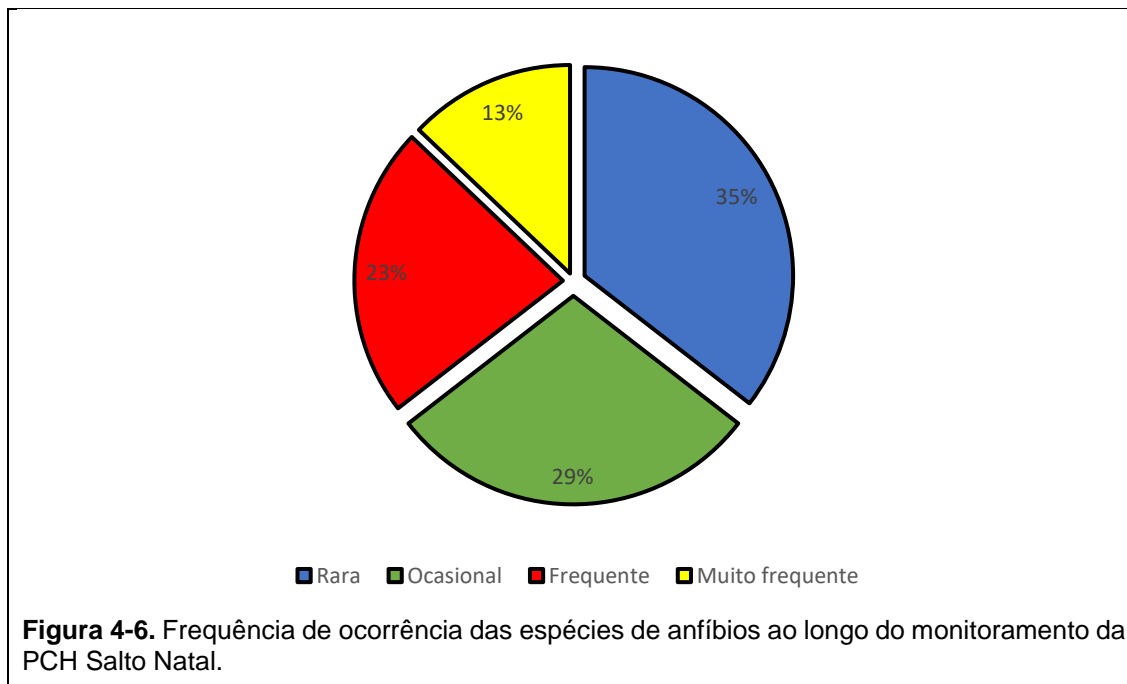
Como podemos observar na tabela abaixo, as espécies raras foram as mais representativas quanto à FO, sendo responsáveis por cerca de 35% das espécies,

*Handwritten signature*

seguido pelas espécies ocasionais, com cerca 29%. As espécies classificadas como frequentes e muito frequentes representaram cerca de 23% e 13% (Tabela 4-1, Figura 4-6Figura 3-5).

**Tabela 4-1.** Classificação das espécies de anfíbios quanto à frequência de ocorrência na área da PCH Salto Natal

Classificação	Rara	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Número de espécies	11	9	7	4



**Figura 4-6.** Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios ao longo do monitoramento da PCH Salto Natal.

Das 31 espécies registradas, uma ocorreu em todas as campanhas, sendo ela *Dendropsophus minutus*, por outro lado, seis espécies foram registradas em apenas uma campanha, *Rhinella icterica*, *Scinax catharinae*, *S. granulatus*, *Crossodactylus schimidit*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Aquarana catesbeiana*.

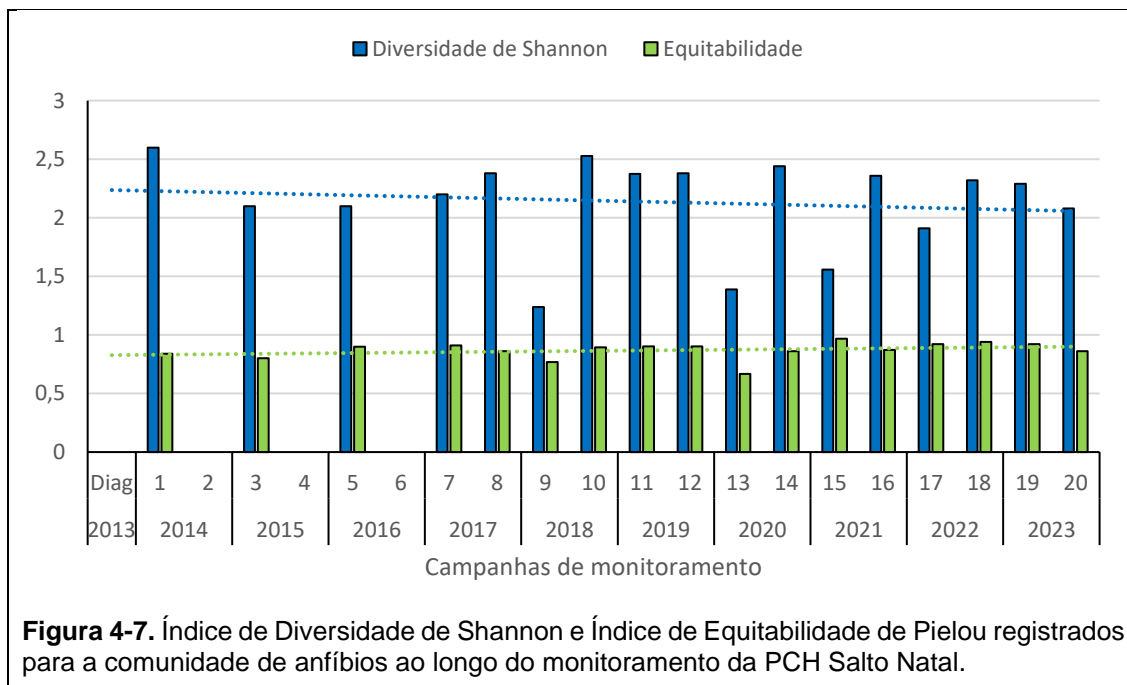
Alguns fatores podem explicar este baixo número de frequência nos registros das espécies de anfíbios registradas, como o registro de espécies naturalmente raras ou de baixas densidades populacionais ou associadas a eventos de reprodução explosiva, que ocorrem somente com a presença de algumas condições específicas, como as espécies *Odontophrynus americanus*, *Proceratophrys* spp; espécies de hábitos criptozoicos ou associadas a ambientes florestais, como *Scinax aromothyela*, *S. catharinae*, *Crossodactylus schimidit*, e *Leptodactylus labyrinthicus*,

*Handwritten signature*

As espécies de anfíbios que apresentaram os maiores índices de frequência de ocorrência na área da PCH são espécies comuns de maior abundância populacional, de ampla área de ocorrência, apresentando maiores tolerâncias a ambientes impactados, como *Dendropsophus minutus*, *Rhinella diptycha*, *Scinax fuscovarius*, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus cf. luctator*.

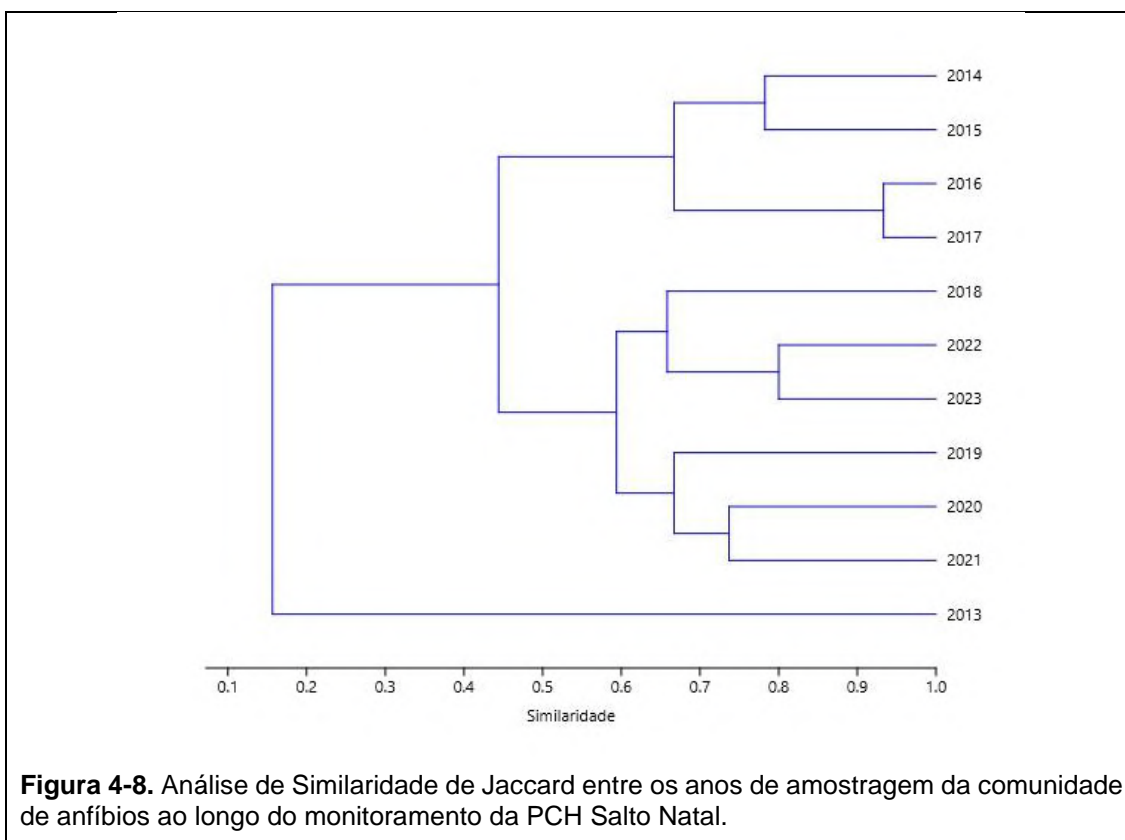
O índice de diversidade de Shannon da comunidade de anfíbios apresentou valores variando entre 1,24, registrado para a campanha de fevereiro de 2018 e 2,53, valor registrado na campanha de outubro de 2018. Ressalta-se que para o ano de 2014 foi observado um valor de 2,60, e nos anos de 2015 e 2016 a diversidade registrada foi de 2,10, porém nestes anos os dados foram apresentados acumulados nas três campanhas realizadas no ano de 2014, e nas duas campanhas realizadas em 2015 e 2016. Valores acima de 2 ainda foram registrados na maioria das campanhas realizadas, enquanto que valores menores de 2 foram registrados em apenas outras 3 campanhas. Através da análise da linha de tendencia, nota-se uma diminuição na diversidade da área amostrada, através deste índice (Figura 4-7).

A Equitabilidade de Pielou (J) registrada para a comunidade de anfíbios ficou entre 0,67 na campanha de fevereiro de 2020, e 0,97 observado em março de 2021. O valor registrado na maioria das campanhas foi maior que 0,9, indicando uma alta uniformidade na distribuição das espécies, não apresentando dominância de uma ou mais espécies (Figura 4-7).



*Handwritten signature*

Para a análise da similaridade optou-se por analisar através dos anos de amostragem, agrupando as campanhas realizadas dentro do mesmo ano, evitando-se assim os efeitos da sazonalidade na comparação entre uma campanha e outra. O dendrograma mostra que a campanha de diagnóstico de fauna realizada em 2013 foi a de resultados mais diversos, compartilhando cerca de 15% das espécies com os demais anos. Dentre as campanhas realizadas para o monitoramento de fauna, é possível verificar que houve a formação de dois blocos de grupamento, um formado pelos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017, e outro bloco formado pelos anos de 2018, 2022, 2023, 2019, 2020, e 2021. Os anos de 2016 e 2017 apresentaram maior similaridade, compartilhando pouco mais de 90% das espécies registradas entre os dois anos (Figura 4-8).



Do total de espécies registradas na área de influência da PCH nove espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica: *Boana faber*, *B. prasina*, *B. pulchella*, *S. aromothyela*, *S. catharinae*, *S. rizibilis*, *S. perereca*, *Crossodactylus schimidit*, e *Proceratophrys aff. avelinoi*.

Durante as campanha de monitoramento houve o registro de uma espécie exótica, a rã-touro-americana (*Aquarana catesbeiana*). Esta espécie têm sido introduzida em diversas partes do mundo para uso alimentar. É uma espécie predadora



generalista considerada uma espécie invasiva agressiva podendo causar impactos sobre as comunidade de anfíbios nativas (BOTH *et al.* 2011). Transmite o fungo patógeno *Batrachochytrium dendrobatides*, o que gera perigo para espécies nativas (ACHAVAL & OLMOS, 2007).

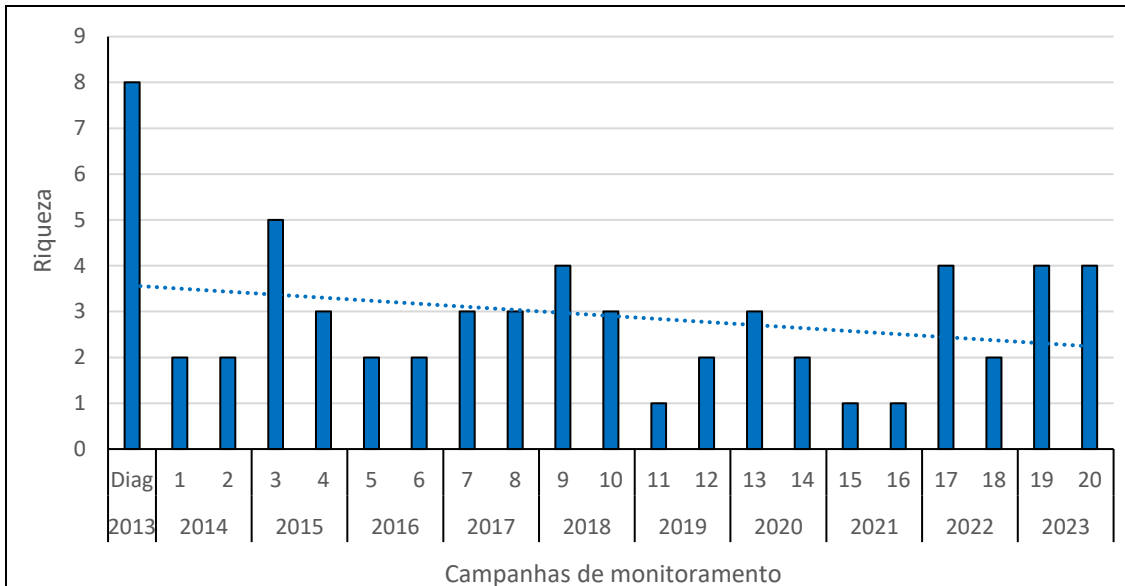
Dentre as espécies registradas na área de influência da PCH, apenas uma é classificadas em algum grau de ameaça de extinção. *Crossodactylus schimidit* é classificada como Quase Ameaçada (NT) em nível global. Ainda duas espécies são definidas como Dados Deficitários (DD) em nível global, *Rhinella diptycha* e *Scinax aramothyella*.

Ao longo do monitoramento da herpetofauna foram registradas 17 espécies de répteis da ordem Chelonia, família Chelidae, e ordem Squamata, famílias Gekkonidae, Tropicuridae, Teiidae, Amphisbaenidae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae e Viperidae. A família que apresentou a maior diversidade foi a Dipsadidae, com cinco espécies (cerca de 29% das espécies registradas), seguida pelas famílias Chelidae, Amphisbaenidae e Viperidae com duas espécies cada família (cerca de 12%). A família Chelidae é composta por espécies aquáticas, sendo *Phrynops geoffroanus* (cágado-de-barbicha) registrada esparsamente ao longo do monitoramento, e *Hydromedusa tectifera* (cágado-pescoço-de-cobra) registrada na última campanha realizada.

A riqueza de espécies registrada em cada campanha variou uma espécie a oito espécies conforme a Figura 4-9 . Através da análise da linha de tendência nota-se que houve uma tendência à diminuição na riqueza registrada ao longo das campanhas realizadas.

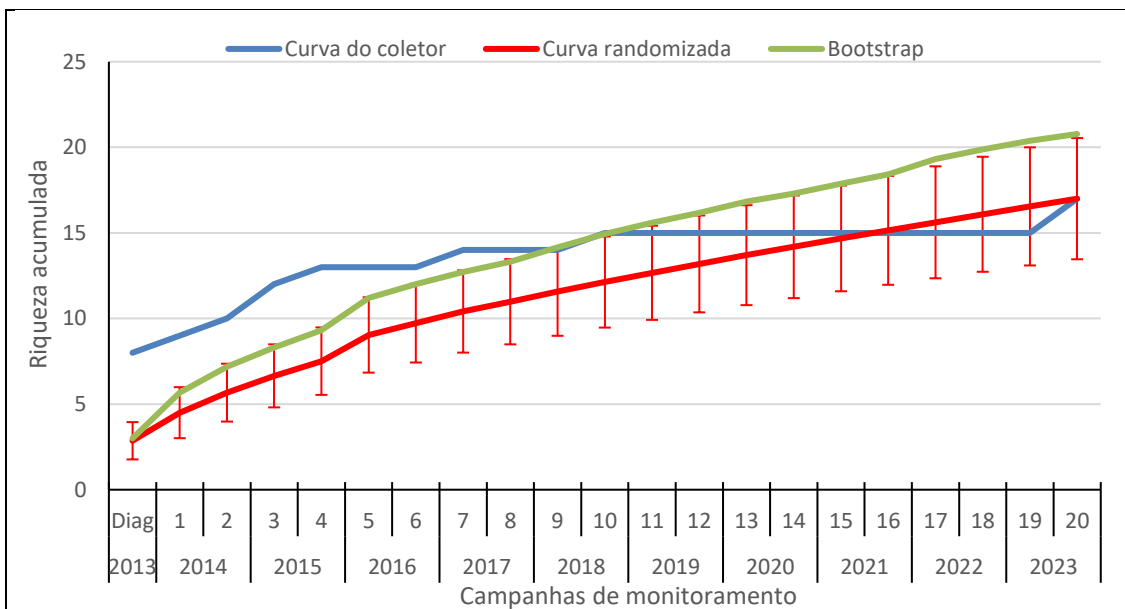
A curva do coletor iniciou em oito espécies registradas durante o diagnóstico de fauna, sendo adicionados registros pontuais nas demais campanha de monitoramento, com exceção das campanhas de outubro de 2014 e outubro de 2023, onde foram adicionadas duas novas espécie em cada campanha, chegando a 17 espécies registradas na última campanha realizada. A curva do coletor randomizada consiste em uma curva média obtida a partir de um grande número de curvas geradas por procedimentos de aleatorização das unidades amostrais. Este método elimina a arbitrariedade na ordem de entrada das unidades amostrais, já que cada possível ordenação pode gerar uma curva diferente, invalidando qualquer interpretação com base em sua forma. Na curva randomizada pode-se observar que ainda não há uma tendência a estabilização, com valores do Desvio Padrão ainda não apresentando valores próximos ao efetivamente registrado (Figura 4-10).





**Figura 4-9.** Riqueza de répteis amostrada ao longo das campanhas de monitoramento da PCH Salto Natal.

O estimador de riqueza Bootstrap (RIBON, 2010), resultou em 20,8 espécies para a área de influência da PCH, indicando que possivelmente boa parte da comunidade de répteis na área de estudo já foi registrada, porém não se descartando o registro de novas espécies (Figura 4-10).



**Figura 4-10.** Curvas de acúmulo de espécies registradas e curva de estimativa de riqueza pelo método Bootstrap no monitoramento de répteis da PCH Salto Natal.

As espécies coletadas foram classificadas conforme sua frequência de ocorrência (FO) como Muito Frequente – espécie registrada em mais de 75% das amostragens; Frequente – espécie registrada entre 51 e 75% das amostragens de

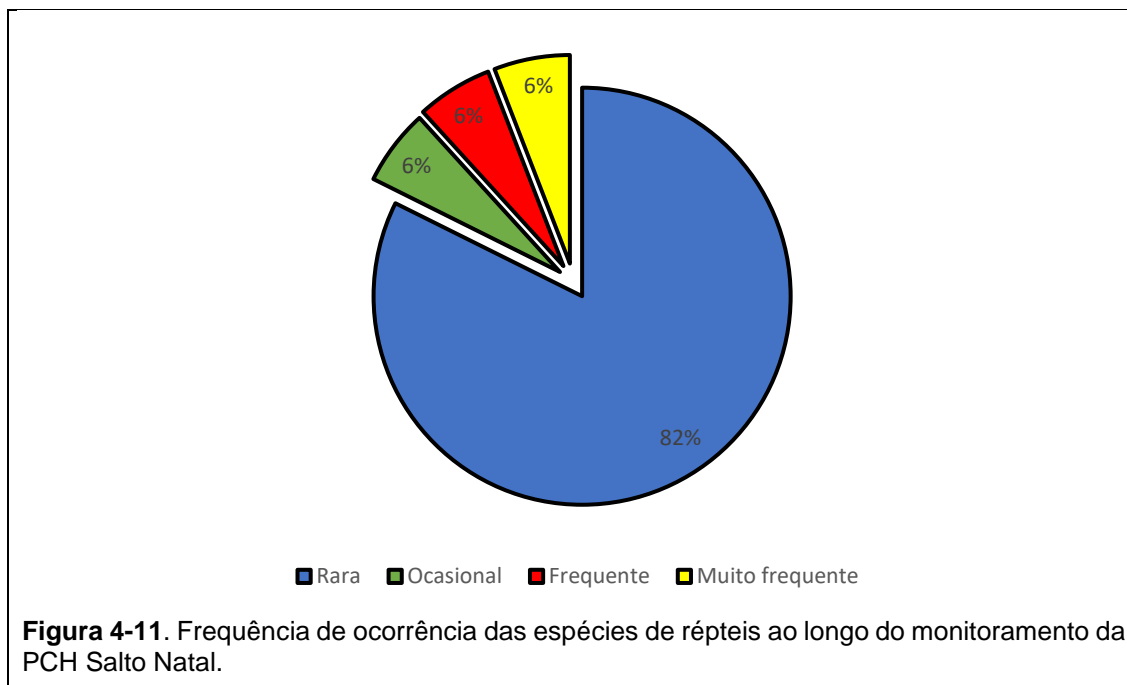
*Handwritten signature*

campo; Ocasional – espécie registrada entre 26 e 50% das amostragens de campo;  
Rara – espécie registrada em menos de 25% das amostragens de campo.

Como podemos observar na Tabela 4-2 abaixo, as espécies raras foram as mais representativas quanto à FO, sendo responsáveis por cerca de 82% das espécies. As espécies classificadas como ocasionais, frequentes e muito frequentes representaram, cada grupo, 6% das espécies (Figura 4-11).

**Tabela 4-2.** Classificação das espécies de répteis quanto à frequência de ocorrência na área da PCH Salto Natal

Classificação	Rara	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Número de espécies	14	1	1	1



**Figura 4-11.** Frequência de ocorrência das espécies de répteis ao longo do monitoramento da PCH Salto Natal.

Das 17 espécies registradas, a mais frequente foi *Salvator merianae* (lagarto-do-papo-amarelo), que foi registrado em 17 campanhas, enquanto dez espécies foram registradas em apenas uma campanha, *Hydromedusa tectifera*, *Tropidurus* sp., *Amphisbaena mertensi*, *A. roberti*, *Euneptes murinus*, *Spilotes pullatus*, *Erythrolamprus aesculapi*, *Mesotes strigatus*, *Tomodon dorsatus* e *Micrurus* sp.

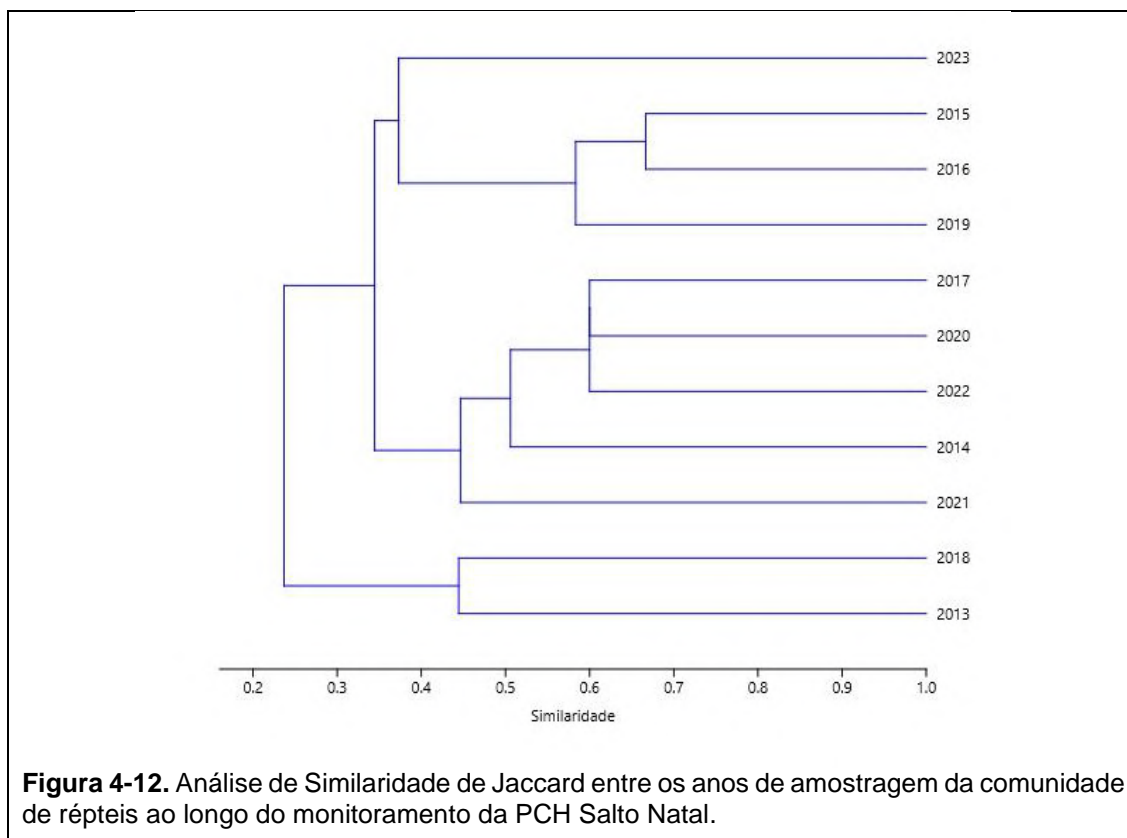
Algumas características do grupo dos répteis fazem com que o encontro de espécimes seja fortuito, como hábitos secretivos, ausência de vocalizações, baixa densidade populacional. Desta forma, apesar das baixas frequências de registros, a comunidade de répteis registrada apresentou uma distribuição esperada, com as

*Handwritten signature*

espécies mais comuns apresentando maiores valores de frequência e maiores abundâncias, como *Salvator merianae* e *Hemidactylus mabouia*.

Os índices de Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou não puderam ser calculados para a comunidade de répteis devido ao baixo número de registros ao longo das campanhas de monitoramento, o que indicaria erroneamente uma baixa diversidade na área.

Para a análise da similaridade optou-se por analisar através dos anos de amostragem, agrupando as campanhas realizadas dentro do mesmo ano, evitando-se assim os efeitos da sazonalidade na comparação entre uma campanha e outra. O dendrograma mostra a formação de dois grupos principais, um formado pelos anos de 2013 e 2018, e outro grupo formado pelos demais anos de monitoramento. Os anos de 2015 e 2016 apresentaram maior similaridade, compartilhando cerca de 70% das espécies registradas entre os dois anos (Figura 4-12).



Do total de espécies de répteis registradas na área de influência da PCH nenhuma é considerada endêmica da Mata Atlântica.





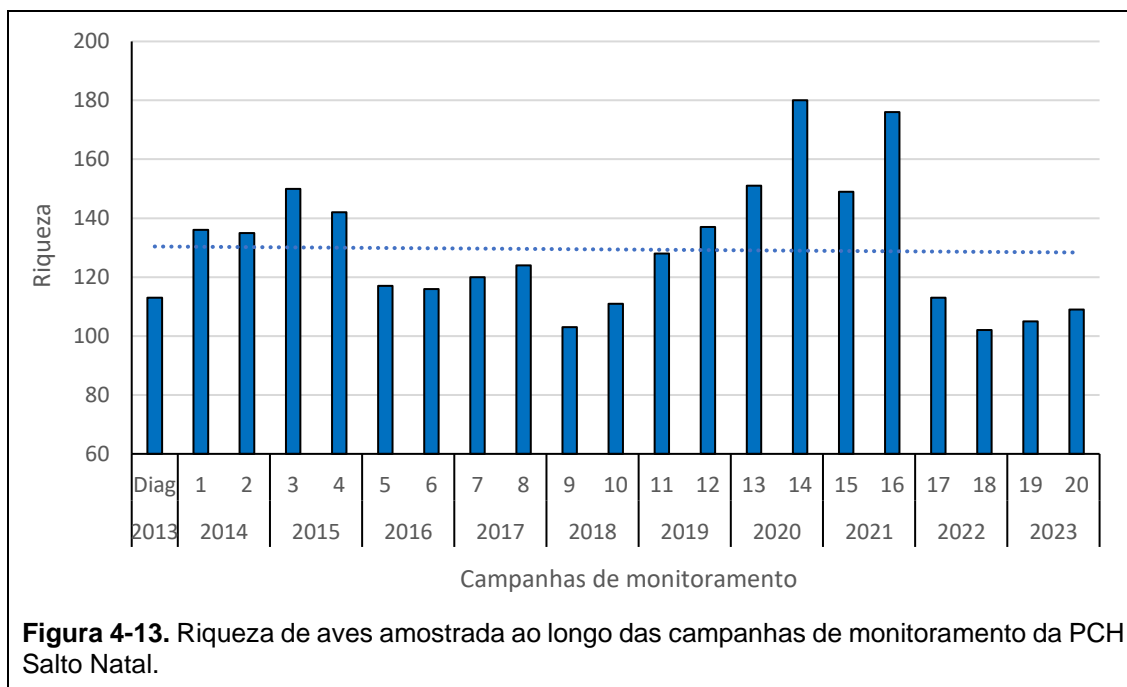
Durante as campanha de monitoramento houve o registro de uma espécie exótica, a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), que é considerada uma espécie invasora com ampla distribuição tanto no Brasil quanto no mundo.

Dentre as espécies registradas, nenhuma encontra-se ameaçada de extinção em níveis regional, nacional ou global.

#### 4.7.2 AVIFAUNA

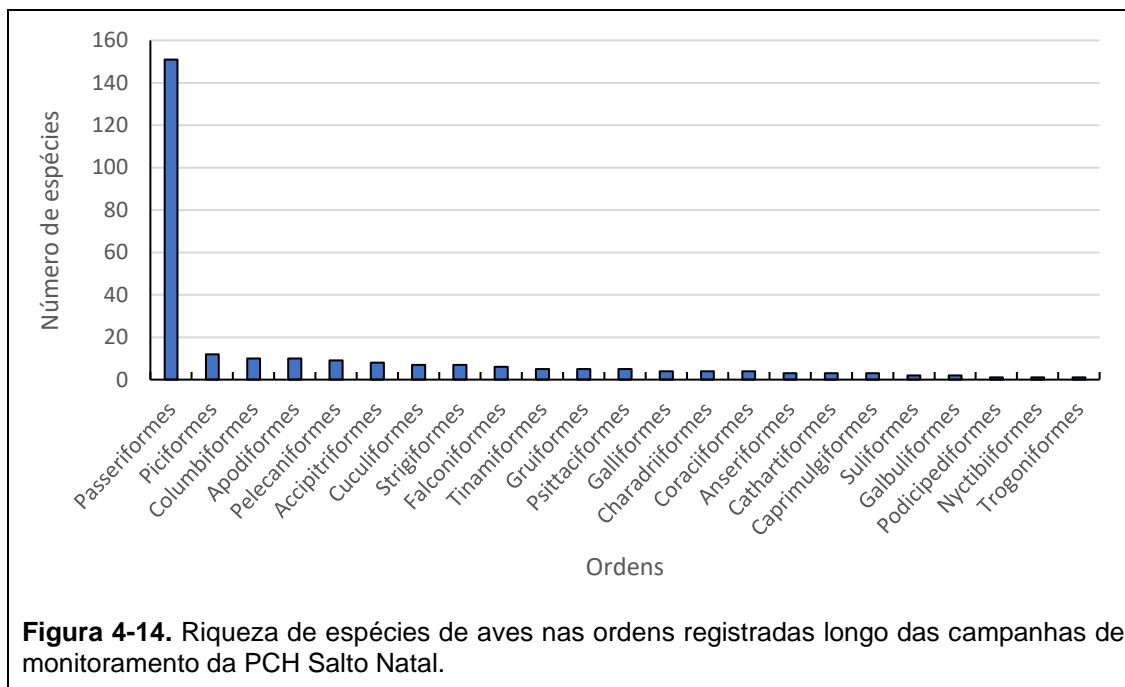
Foram registradas 263 espécies de aves durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal, classificadas em 23 ordens, e 62 famílias. A riqueza de espécies de aves registrada em cada campanha variou de 103 a 179 espécies conforme a Figura 4-13. A linha de tendência apresentou-se estável ao longo das campanhas realizadas.

A ordem mais numerosa foi Passeriformes, com registro de 151 espécies, seguida pela ordem Piciformes, com 12 espécies, e as ordens Columbiformes e Apodiformes, com registro de dez espécie em cada ordem (Figura 4-14). A ordem Passeriformes sozinha foi responsável pelo registro de cerca de 57% das espécies. As famílias com a maior diversidade de espécies foram Tyrannidae, Thraupidae e Furnariidae, com 33, 25 e 14 espécies em cada família, respectivamente. Esses três famílias foram responsáveis com de 27% das espécies registradas (Figura 4-15).



*[Handwritten signature]*

O alto número de espécies de aves na família Tyranidae e Thraupidae é comum em levantamentos de diversidade, visto que estas famílias possuem um dos maiores números de espécies dentre todas as outras famílias existentes no Brasil (SIGRIST, 2014). A grande maioria destas espécies possuem hábitos generalistas e são também insetívoras, e os insetos por serem facilmente encontrados são garantia de alimento em qualquer ambiente (SICK, 1997). O comportamento territorialista dos tiranídeos é outro fator que propicia a sua maior ocorrência já que tendem a afugentar outras aves vocalizando e realizando voos rasantes sobre os “invasores”.



A curva do coletor iniciou em 113 espécies registradas durante o diagnóstico de fauna, sendo adicionadas 42 espécies na primeira campanha de monitoramento, 20 espécies na segunda e 28 espécies na terceira campanha. A partir da campanha de setembro de 2015 os registros passaram a ser pontuais, com adição de poucas espécies a cada alteração na curva, com exceção das campanhas 13, 14 e 15, onde foram registradas 8, 9 e 15 novas espécies, respectivamente por campanha. A última campanha, realizada em outubro de 2015, adicionou três novas espécies à comunidade de avifauna da PCH Salto Natal, chegando a um total de 263 espécies. Na curva randomizada pode-se observar que há um princípio de tendência a estabilização, com valores do Desvio Padrão bem próximos ao efetivamente registrado (Figura 4-16).

O estimador de riqueza Bootstrap (RIBON, 2010) resultou em 279 espécies para a área de influência da PCH, indicando que possivelmente boa parte da comunidade de

aves na área de estudo já foi registrada, porém não se descartando o registro de novas espécies (Figura 4-16).

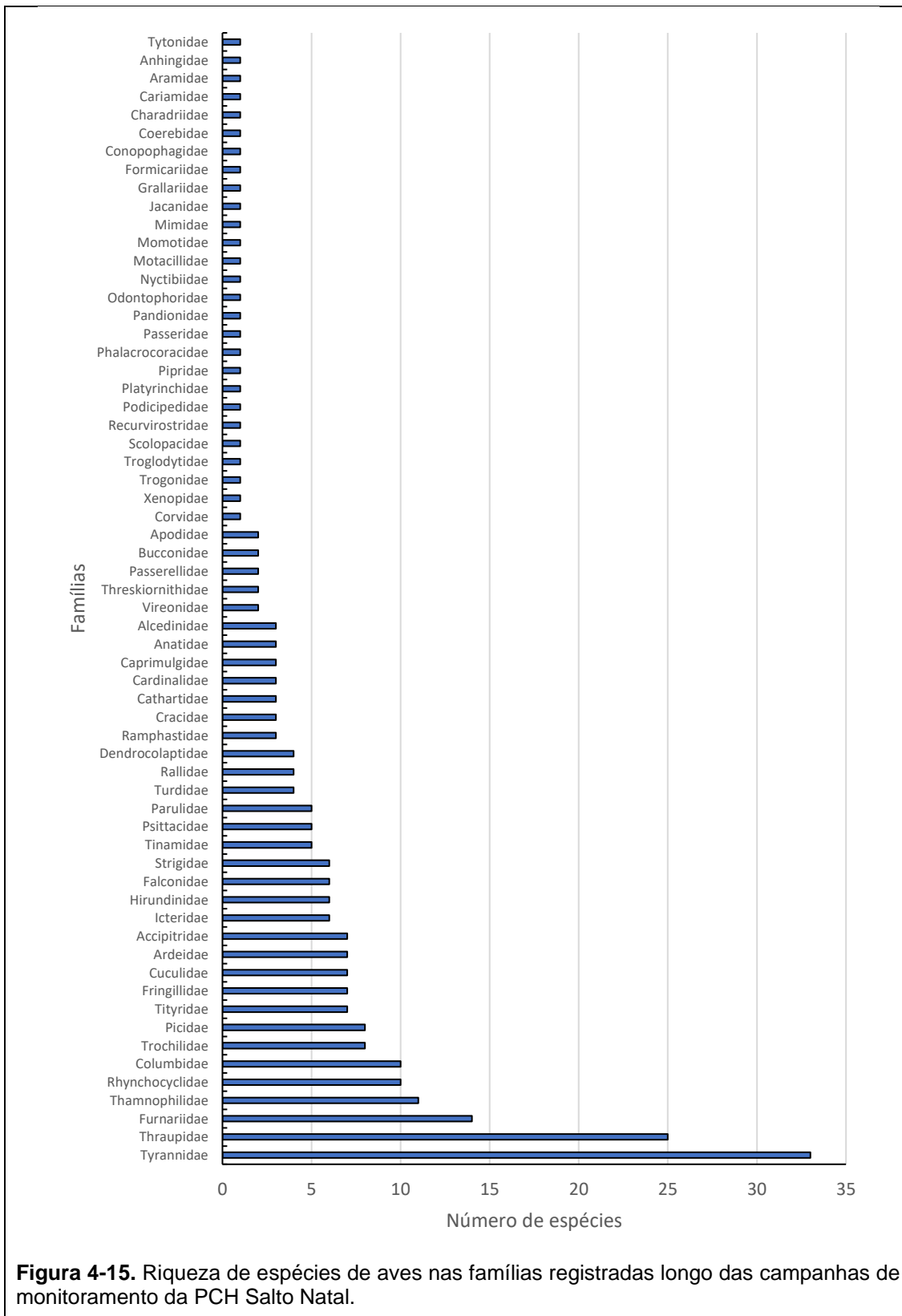
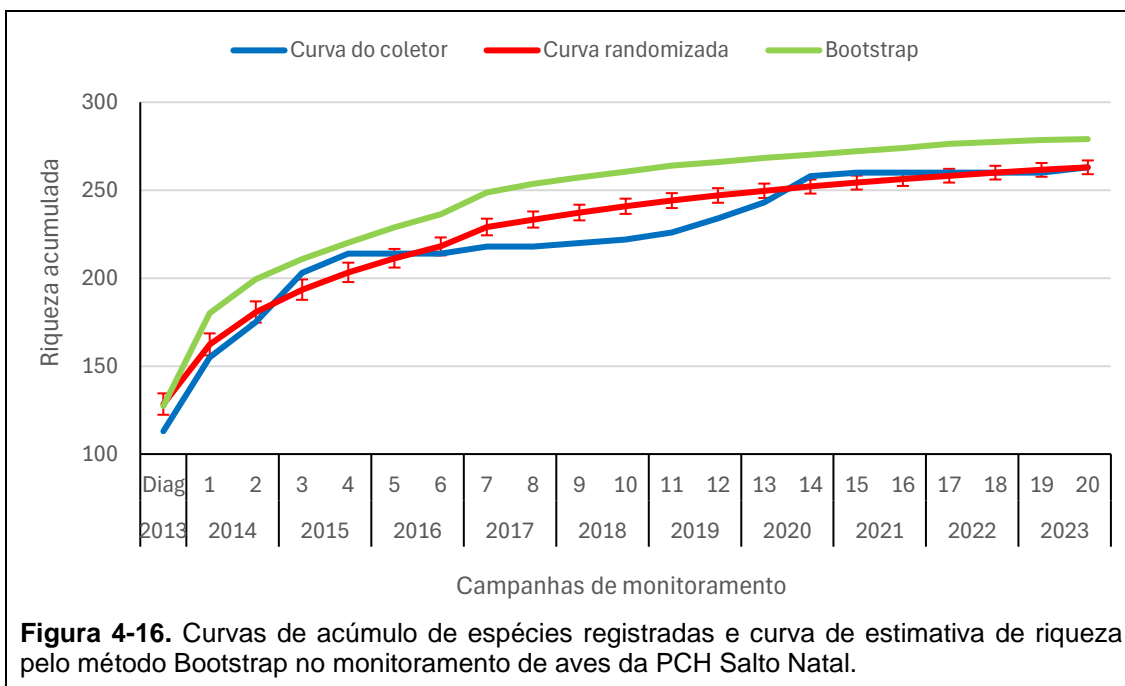


Figura 4-15. Riqueza de espécies de aves nas famílias registradas longo das campanhas de monitoramento da PCH Salto Natal.

*Handwritten signature*



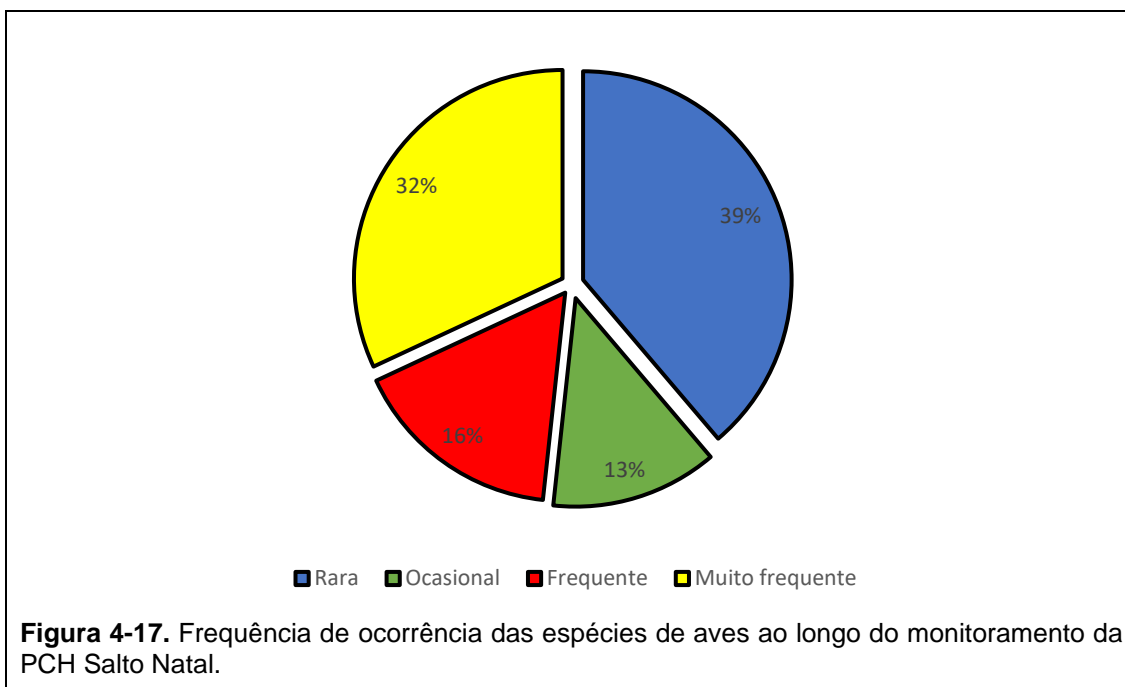
As espécies registradas foram classificadas conforme sua frequência de ocorrência (FO) como Muito Frequente – espécie registrada em mais de 75% das amostragens; Frequente – espécie registrada entre 51 e 75% das amostragens de campo; Ocasional – espécie registrada entre 26 e 50% das amostragens de campo; Rara – espécie registrada em menos de 25% das amostragens de campo.

Como podemos observar na Tabela 4-3 abaixo, as espécies raras foram as mais representativas quanto à FO, sendo responsáveis por cerca de 39% das espécies, seguidas pelas espécies classificadas como muito frequentes, responsáveis por 32% dos registros. As espécies classificadas como frequentes e ocasionais foram representadas por 16% e 13% dos registros (Figura 4-17).

Tabela 4-3. Classificação das espécies de aves quanto à frequência de ocorrência na área da PCH Salto Natal

Classificação	Rara	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Número de espécies	102	34	43	84

*Assinatura*

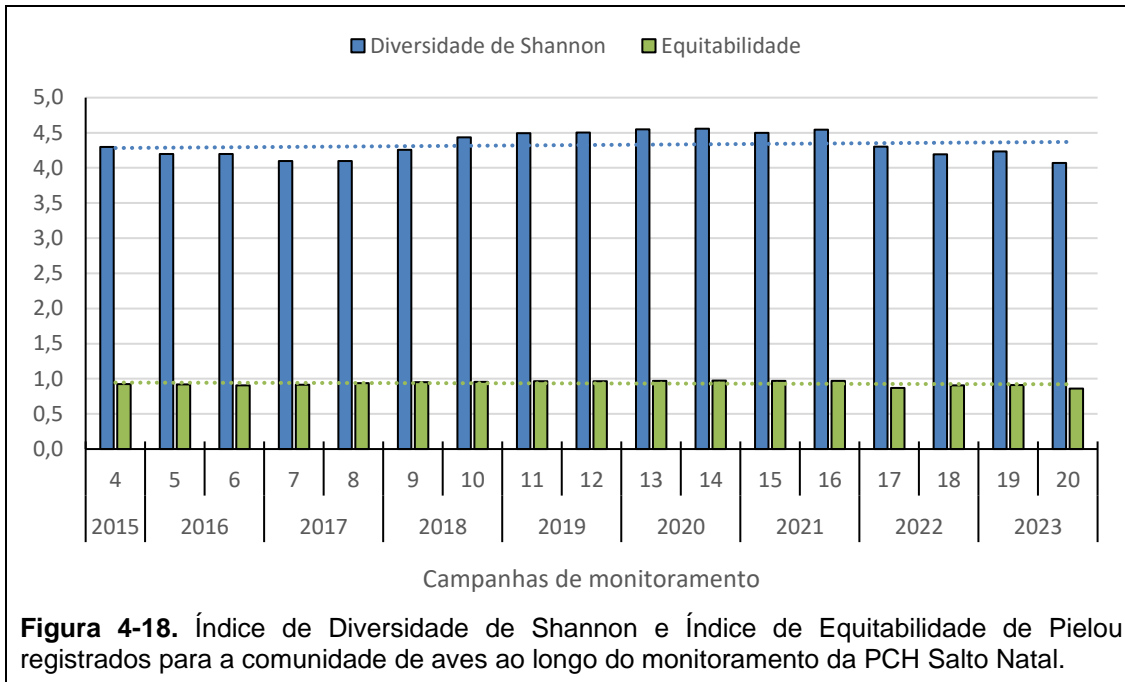


Do total de espécies registradas, 29 ocorreram em todas as campanhas, como biguá (*Nannopterum brasilianum*), gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), carcará (*Caracara plancus*), rolinha roxa (*Columbina talpacoti*), pomba-avoante (*Zenaida auriculata*), surucuá-variado (*Trogon surrucura*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*), gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*) e a mariquita (*Setophaga pitiayumi*). Por outro lado, outras 32 espécies foram registradas em apenas uma das campanhas realizadas, como aracuã-escamoso (*Ortalis squamata*), biguatinga (*Anhinga anhinga*), tauató-pintado (*Accipter poliogaster*), pararu-azul (*Claravis pretiosa*), choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*), pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), gritador (*Sirystes sibilator*) e sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*).

O índice de diversidade de Shannon da comunidade de aves foi calculado a partir da quinta campanha de monitoramento, devido à ausência de dados de abundância referente as campanhas anteriores. A diversidade de Shannon apresentou valores variando entre 4,1 e 4,6. Através da análise da linha de tendencia, nota-se uma estabilidade neste índice (Figura 4-18).

A Equitabilidade de Pielou (J) registrada para a comunidade de aves ficou entre 0,86 e 0,96. O valor registrado na maioria das campanhas foi maior que 0,92, indicando uma alta uniformidade na distribuição das espécies, não apresentando dominância de uma ou mais espécies (Figura 4-18).





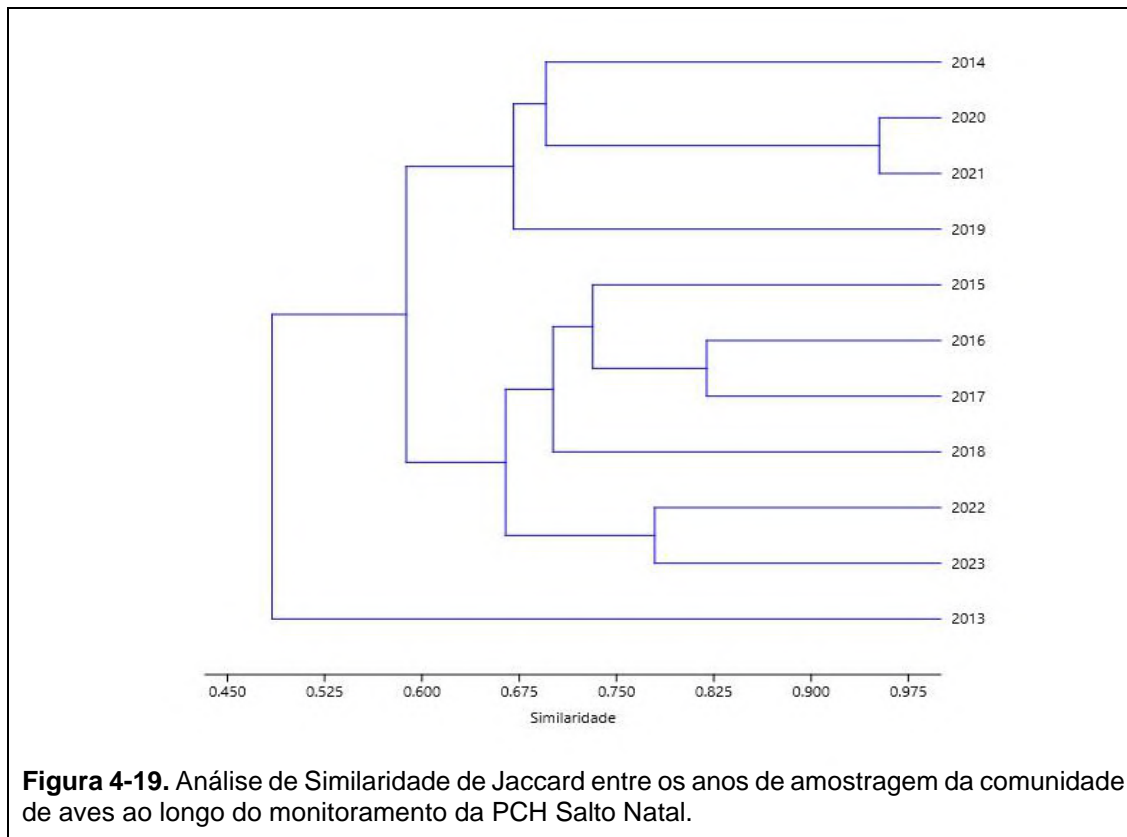
Para a análise da similaridade optou-se por analisar através dos anos de amostragem, agrupando as campanhas realizadas dentro do mesmo ano, evitando-se assim os efeitos da sazonalidade na comparação entre uma campanha e outra. O dendrograma mostra que a campanha de diagnóstico de fauna realizada em 2013 foi a de resultados mais diversos, compartilhando cerca de 48% das espécies com os demais anos. Dentre as campanhas realizadas para o monitoramento de fauna, é possível verificar que houve a formação de dois blocos de grupamento, um formado pelos anos de 2014, 2021, 2021 e 2019, e outro bloco formado pelos anos de 2015, 2016, 2017, 2018, 2022, 2023. Os anos de 2020 e 2021 apresentaram maior similaridade, compartilhando cerca de 95% das espécies registradas entre os dois anos (Figura 4-19).

Dentre as espécies da comunidade de aves da PCH Salto Natal 34 são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, como o uru (*Odontophorus capueira*), tiribada-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), benedito-da-testa-amarela (*Melanerpes flavifrons*), tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) e cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*).

Foram registradas sete espécies ameaçadas de extinção em níveis regional, nacional e global, com destaque para tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), classificado como Vulnerável (VU) em nível estadual, e Quase Ameaçado (NT) em nível global, e o pinto-do-mato (*Hylopezus nattereri*), Quase Ameaçado (NT) em nível estadual.

Dois espécies são exóticas introduzidas à avifauna brasileira, pardal (*Passer domesticus*) e pombo-doméstico (*Columba livia*).





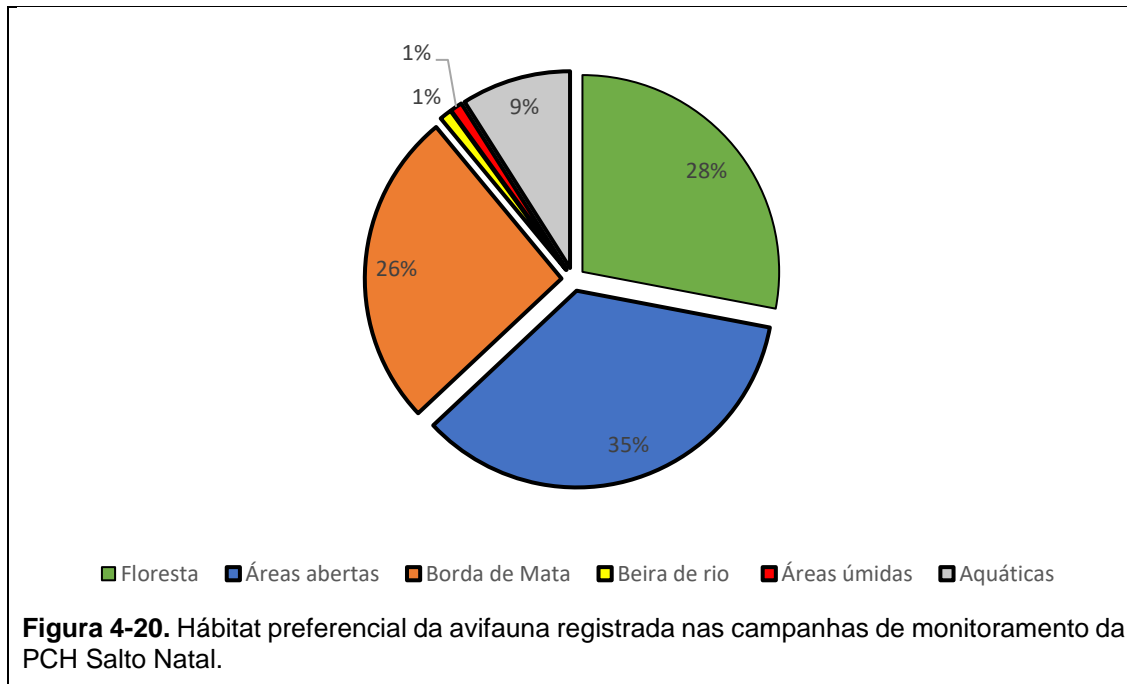
Espécies são consideradas migratórias por realizarem deslocamentos sazonal em função de condições climáticas, busca de recursos hídricos e tróficos e reprodução, incluindo movimentos regionais, locais ou parciais. No entanto, é importante mencionar que algumas espécies realizam deslocamentos a curtas distâncias para compensar as variações climáticas locais ou para reproduzir, podendo ser residentes e ter apenas parte de sua população migrando (GUARALDO, 2014). Das espécies registradas ao longo do monitoramento da avifauna, apenas 29 espécies (11%) são classificadas como migrantes, sendo as demais residentes.

Com relação ao hábitat, as espécies foram classificadas em Aquáticas, associadas a Áreas úmidas, de Beira de Rio, de Áreas abertas, Florestais e de Borda de Mata. A avifauna registrada na área de influência da PCH em as maioria é associada a áreas abertas (35%), seguido pelas espécies associadas a ambientes florestais (28%) e de borda de mata (26%). Espécies aquáticas (9%), e associadas a áreas úmida de rio (1% cada) representam a minoria dos registros (Figura 4-20).

Estes dados demonstram a capacidade dos fragmentos florestais dentro dos sítios amostrais estudados de abrigar diversas espécies dependentes de mata ou sub-bosque. As aves generalistas não são exigentes quanto a características do ambiente, adaptando-se facilmente a qualquer tipo de habitat ou modificação.



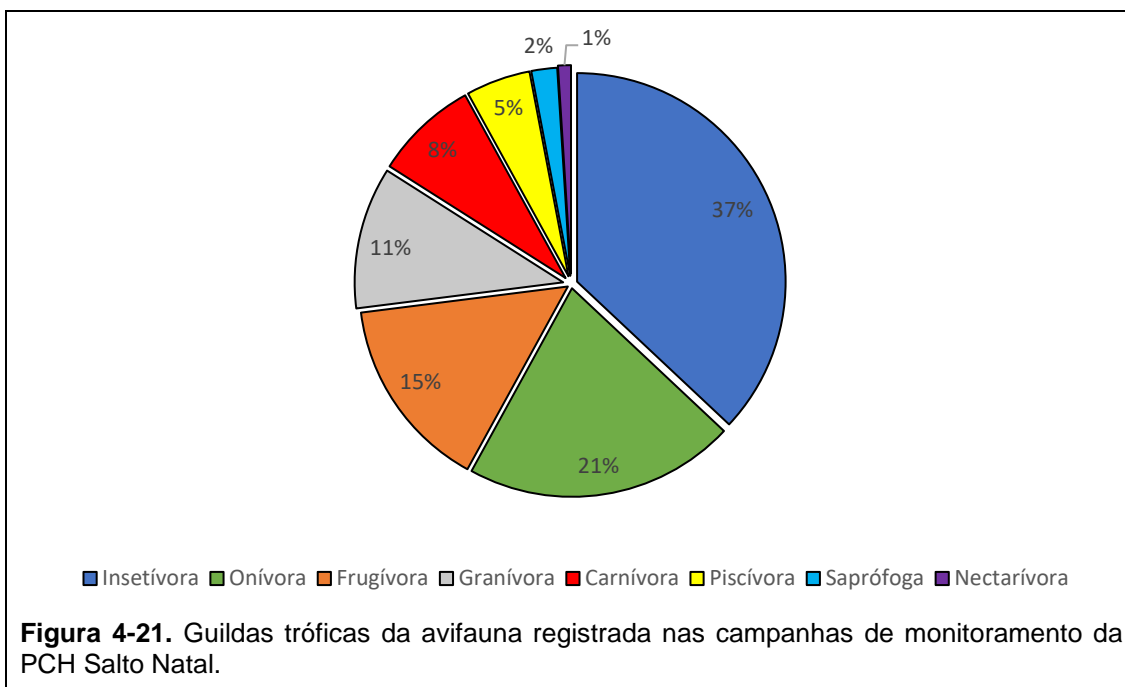
Do total de aves registradas cerca de 11% das espécies são associadas ao ambiente aquático, não sendo nenhuma classificada sob algum grau de ameaça nos diferentes níveis. Merecem destaque as espécies *Dendrocygna viduata* (irerê), *Cairina moschata* (pato-do-mato), *Trigrisoma lineatum* (socó-boi), *Pandion haliaetus* (águia-pecadora), *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Himantopus melanurus* (pernilongo-de-costas-brancas). Não foram observadas variações temporais nos registros destas espécies.



Com relação às categorias tróficas da avifauna registrada as espécies insetívoras (37%) são predominantes sobre as outras guildas, seguidas pelas espécies onívoras (21%), frugívoras (15%) granívoras (11%) e carnívoras (8%) como as mais representativas (Figura 4-21).

*[Assinatura]*

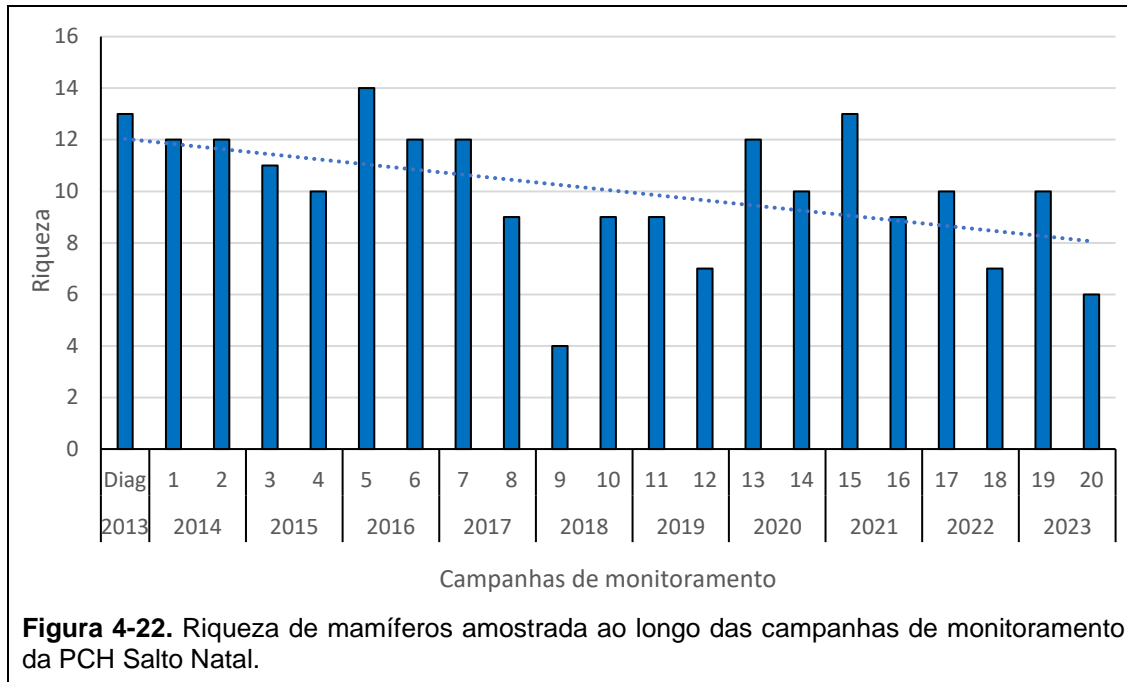




#### 4.7.3 MASTOFAUNA

Ao longo das campanhas de monitoramento realizadas na área de influência da PCH foram registradas 31 espécies de mamíferos, representando sete ordens, Didelphimorphia, com a família Didelphidae, ordem Pilosa, família Myrmecophagidae, ordem Cingulata, família Dasypodidae, ordem Cetartiodactyla, famílias Cervidae e Suiidae, ordem Carnivora, famílias Canidae, Mustelidae, Procyonidae, Mephtidae e Felidae, ordem Lagomorpha, família Leporida, e ordem Rodentia, famílias Caviidae, Cricetidae, Cuniculidae, Dasyproctidae e Erethizontidae. As famílias com a maior diversidade de espécies foram Didelphidae, e Cricetidae, com quatro espécies cada, representando cerca de 13% das espécies registradas em cada família. As famílias Dasypodidae, Cervidae e Mustelidae, tiveram o registro de três espécies em cada família (cerca 10% das espécies registradas). Dentre as espécies registradas, três podem ser associadas à ambiente aquático, *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Lontra longicaudis* (lontra), sendo registradas frequentemente ao longo do monitoramento.

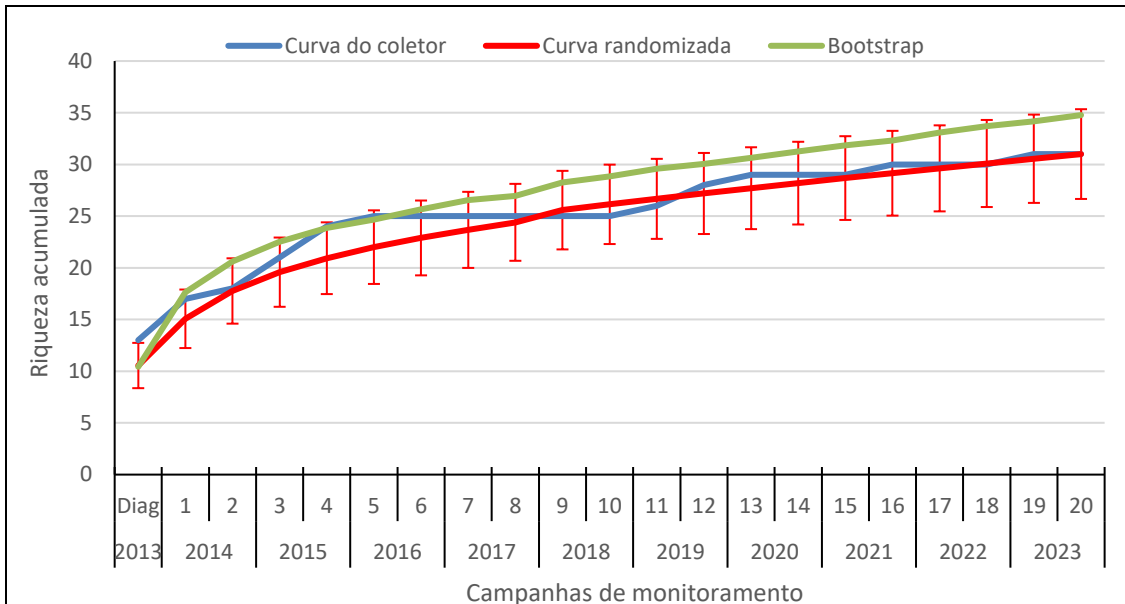
A riqueza de espécies de mamíferos registrada em cada campanha variou quatro espécies a 15 espécies conforme a Figura 4-22. Através da análise da linha de tendência nota-se que houve uma tendência à diminuição na riqueza registrada ao longo das campanhas realizadas.



A curva do coletor iniciou em 13 espécies registradas durante o diagnóstico de fauna, sendo adicionadas quatro novas espécies na primeira campanha de monitoramento, uma na segunda campanha, e três espécies na terceira e na quarta campanha de monitoramento. Posteriormente os registros de novas espécies passaram a serem pontuais, com adição de uma nova espécie por campanha, com exceção da campanha 13, onde foi registrada duas novas espécies. O último registro de nova espécie foi realizado na campanha 20, chegando ao número de 31 espécies de mamíferos registrados ao longo do monitoramento. A curva do coletor randomizada mostra que ainda não há uma tendência a estabilização, com valores do Desvio Padrão ainda não apresentando valores próximos ao efetivamente registrado (Figura 4-23).

O estimador de riqueza Bootstrap (RIBON, 2010) resultou em 34,8 espécies para a área de influência da PCH. Este valor está dentro do Desvio Padrão observado na curva randomizada, e próximo ao efetivamente registrado de 31 espécies, indicando que possivelmente quase toda a comunidade de mamíferos na área de estudo já foi registrada, porém não se descartando o registro de novas espécies (Figura 4-23).

*Handwritten signature*



**Figura 4-23.** Curvas de acúmulo de espécies registradas e curva de estimativa de riqueza pelo método Bootstrap no monitoramento de mamíferos da PCH Salto Natal.

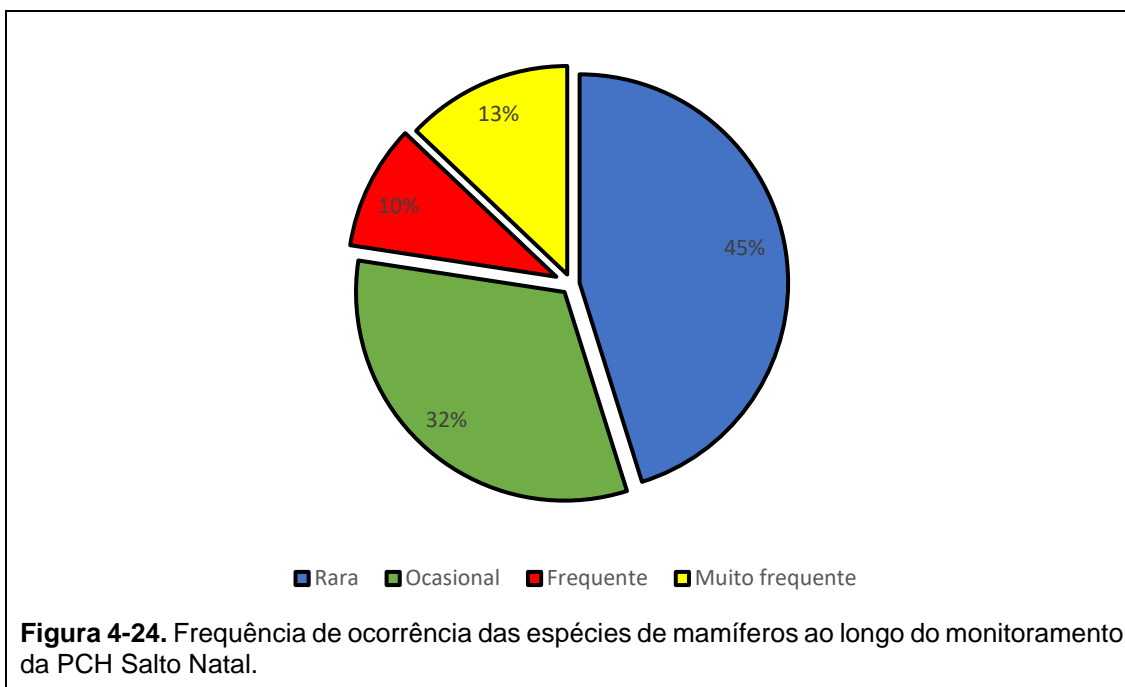
As espécies coletadas foram classificadas conforme sua frequência de ocorrência (FO) como Muito Frequente – espécie registrada em mais de 75% das amostragens; Frequente – espécie registrada entre 51 e 75% das amostragens de campo; Ocasional – espécie registrada entre 26 e 50% das amostragens de campo; Rara – espécie registrada em menos de 25% das amostragens de campo.

Como podemos observar na Tabela 4-4 as espécies raras foram as mais representativas quanto à FO, sendo responsáveis por cerca de 45% das espécies, seguido pelas espécies ocasionais, com cerca 32%. As espécies classificadas como frequentes e muito frequentes representaram cerca de 10% e 13%, respectivamente (Figura 4-24).

**Tabela 4-4.** Classificação das espécies de mamíferos quanto à frequência de ocorrência na área da PCH Salto Natal

Classificação	Rara	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
	1-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Número de espécies	14	10	3	4

*Assinatura*

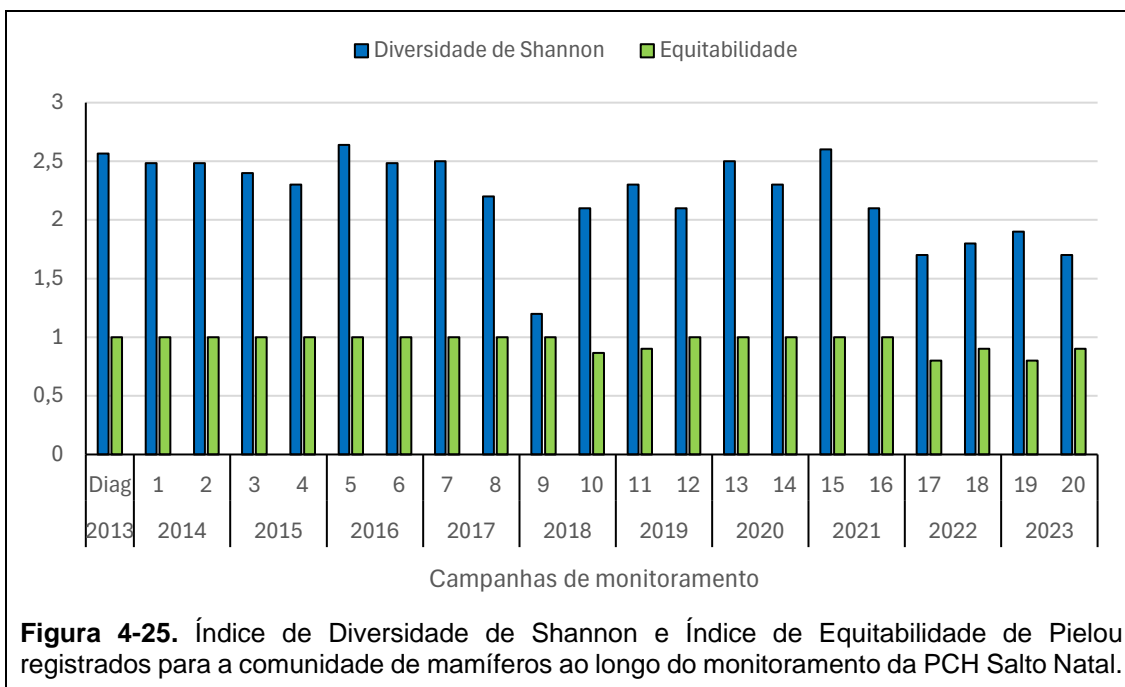


Das 31 espécies registradas, uma ocorreu em todas as campanhas, sendo ela *Hydrochoerus hydrochaeris*, por outro lado, dez espécies foram registradas em apenas uma campanha, *Marmosa paraguayana*, *Philander frenatus*, *Subulo gouazoubira*, *Mazama nana*, *Herpailurus yaguaroundi*, *Galictis cuja*, *Conepatus chinga*, *Holochilus cf. brasiliensis*, *Nectomys squamipes* e *Coendou spinosus*.

O índice de diversidade de Shannon da comunidade de mamíferos apresentou valores variando entre 1,2, registrado para a campanha de fevereiro de 2018 e 2,6, valor registrado na campanha de setembro de 2015. Valores acima de 2, foram registrados na maioria das campanhas realizadas, enquanto que valores menores de 2 foram registrados em apenas outras quatro campanhas. Através da análise da linha de tendência, nota-se uma diminuição na diversidade da área amostrada, através deste índice (Figura 4-25).

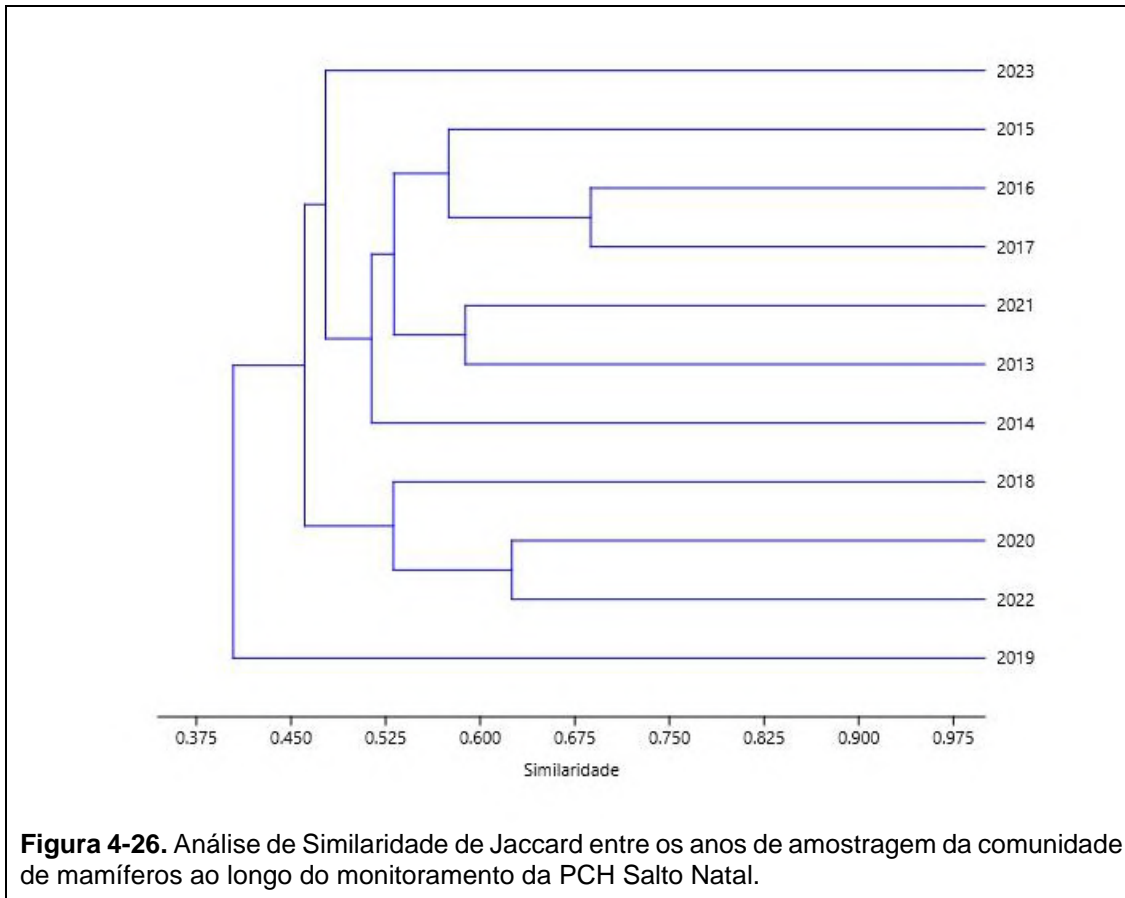
A Equitabilidade de Pielou (J) registrada para a comunidade de mamíferos apresentou valores próximos a 1 em todas as campanhas, sendo os valores menores observados de 0,8, indicando uma alta uniformidade na distribuição das espécies, não apresentando dominância de uma ou mais espécies (Figura 4-25).





Para a análise da similaridade optou-se por analisar através dos anos de amostragem, agrupando as campanhas realizadas dentro do mesmo ano, evitando-se assim os efeitos da sazonalidade na comparação entre uma campanha e outra. O dendrograma mostra que a o ano de 2019 apresentou os resultados mais diversos, compartilhando cerca de 40% das espécies com os demais anos. Dentre os demais anos de monitoramento da mastofauna é possível verificar que houve a formação de dois blocos de grupamento, um formado pelos anos de 2018, 2020 e 2022, e outro bloco formado pelos anos 2023, 2015, 2016, 2017, 2021, 2013 e 2014. Os anos de 2016 e 2017 apresentaram maior similaridade, compartilhando pouco mais de 70% das espécies registradas entre os dois anos (Figura 4-26).

*Handwritten signature*



Durante as campanha de monitoramento houve o registro de duas espécies exótica, a lebre-europeia (*Lepus europeus*) e javali (*Sus scrofa*). A lebre-europeia tem sido introduzida em diversas partes do mundo para caça esportiva. É uma espécie considerada invasora podendo competir por recursos com o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), espécie de lebre nativa, e danos a produção rural. O javali é considerado uma das 100 piores pragas agrícolas, além de causar danos à vegetação e comunidades de animais nativos.

Dentre as espécies registradas na área de influência da PCH, cinco são classificadas em algum grau de ameaça de extinção. *Mazama nana* (VU – PR, BR), *Herpailurus yagouaroundi* (VU – BR), *Lontra longicaudis* (NT – PR, IUCN), *Sylvilagus brasiliensis* (VU – PR, EN – IUCN), *Cuniculus paca* (EN – PR). Ainda, duas espécies são classificadas como Dados Deficitário (DD), *Conepatus chinga* (PR) e *Dasyprocta azarae* (IUCN).



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região lindeira à área de influência da PCH Salto Natal encontra-se altamente antropizado, com alguns fragmentos florestais, como o Parque Estadual Lago Azul, que faz divisa com o reservatório da PCH, que contribui para a preservação da Área de Preservação Permanente da PCH, bem como para a qualidade do ambiente aquático no reservatório. De maneira geral, observa-se que a APP do reservatório está preservada, com sua vegetação consolidada.

O principal problema ambiental observado ao longo do rio Mourão na região do empreendimento é a presença de plantações e áreas de pastagens próximas as margens do rio, o que pode levar a degradação da APP e também a diminuição a qualidade da água, podendo afetar significativamente na fauna local, em especial a comunidade de peixes. Porém, apesar destas condições a fauna consegue subsistir nos remanescentes de fragmentos florestais da região.

Os dados acumulados durante o monitoramento de fauna na fase de Implantação são importantes subsídios para uma efetiva avaliação da qualidade e estabilidade ambiental durante a fase de Operação. A ausência de monitoramento de fauna durante a fase de implantação do empreendimento dificulta uma melhor análise sobre o reais impactos causado pela implantação da PCH Salto Natal.

Durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna, foram registradas 34 espécies, sendo apenas uma considerada como grande migradora, isso pode ser justificado pela presença de outros reservatórios tanto acima quanto abaixo do empreendimento, impossibilitando assim a migração dessas espécies. Oito espécies são endêmicas da bacia hidrográfica do Alto Paraná.

Houve o registro de cinco espécies consideradas exóticas para a área do empreendimento, sendo elas: *Plagioscion squamosissimus* e *Poecilia reticulata*, espécies de origem na bacia amazônica, e *Coptodon rendalli*, *Oreochromis niloticus* e *Micropterus salmoides*, sendo as duas primeiras de origem africana, e a terceira de origem norte-americana. A presença de espécies exóticas é um motivo de atenção, uma vez que a introdução acidental ou não de uma espécie exótica é uma das maiores ameaças à biodiversidade residente (AGOSTINHO *et al.*, 2005; ROCHA, 2008; HERMOSO *et al.*, 2011).

O aparecimento e estabelecimento de espécies exóticas em reservatórios é um impacto possível e previsto, sendo que os efeitos deletérios de tais introduções de



espécies (acidentais ou propositais) podem levar anos para serem percebidos, uma vez que se processam dentro das cadeias alimentares as quais são variáveis dentro dos ecossistemas. Os resultados podem conduzir a redução da biodiversidade e dos recursos genéticos, a perda do potencial de fontes de alimentação e controle de doenças, e a redução da estabilidade dos ecossistemas.

Houve o registro de duas espécies ameaçadas sob algum grau de ameaça para a região do empreendimento, *Brycon nattereri* é classificada como Vulnerável (VU) em nível estadual e *Apareiodon vladii*, considerada Vulnerável em nível global (IUCN, 2023).

Em relação ao comportamento reprodutivo observa-se uma predominância de espécies sedentárias, com destaque numérico para as sem cuidado parental. Observa-se, contudo, a constância de ocorrência e abundância de *Geophagus iporangensis* e *Hypostomus commersoni*, espécies que exibem cuidados parentais. Pode-se inferir que o reservatório está fornecendo habitat e recurso alimentar para estas espécies, que evidencia a especialidade k-estrategista. Conforme Peret (2004) nos primeiros anos, os principais colonizadores de ambientes represados são os r-estrategistas (exploram nichos ecológicos vazios e não apresentam cuidado parental), e à medida que a comunidade desenvolve, as interações bióticas aumentam em intensidade, e as novas condições favorecem os especialistas k-estrategistas (competidoras com outras espécies em nichos já bem preenchidos e com cuidado parental), que utilizam mais eficientemente os recursos.

Após a implantação de um empreendimento hidrelétrico ocorre um processo de reestruturação devido à rápida transformação na dinâmica da água. Espera-se, com isso, uma alteração na proporção entre os recursos alimentares, afetando interações e levando os organismos a respostas distintas frente às novas condições. Destaca-se como medidas mitigatórias a estes impactos, a manutenção de áreas fluviais a montante do reservatório com capacidade de sustentar populações viáveis de peixes; a proteção e conservação de cursos de água contribuintes do reservatório; a recomposição de áreas degradadas (vegetação ciliar) com o uso de espécies vegetais nativas, com ênfase nas APP.

O total de espécies registradas nas áreas amostrais foi de 31 espécies de anfíbios, distribuídas em oito famílias e uma ordem, já para os répteis foram registradas 17 espécies, distribuídas em duas ordens e dez famílias. Nove espécies de anfíbios são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, enquanto as espécies de répteis são de amplas distribuição. Duas espécies são consideradas exóticas na área de influência, a rã-touro-americana (*Aquarana catesbeiana*) e a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus*





*mabouia*). Apenas uma espécie da herpetofauna registrada é classificada como ameaçada de extinção, a rã-das-corredeiras (*Crossodactylus schimidt*).

Estudos amostrais da herpetofauna, mais precisamente da anurofauna dependem de uma série de fatores, entre eles o caráter de sazonalidade, visto que a maioria das espécies possuem atividades reprodutivas em períodos específicos do ano, representando um fator favorável aos registros e encontros com as espécies.

Com os dados obtidos pode-se notar um acréscimo no número de espécies da herpetofauna, ressaltando-se que as curvas de rarefação ainda não atingiu a assíntota para ambos os grupos, mostrando uma tendência ao aumento do número de espécies. Os índices de riqueza e diversidade apresentaram uma leve tendência a diminuição ao longo do período de estudo.

As alterações observadas na comunidade de anfíbios e répteis aparentam estarem mais relacionadas às condições climáticas observadas durante a realização das campanhas, e variações sazonais. Estas alterações na comunidade de répteis deve ser vista com cautela, uma vez que o baixo número de espécimes registrados não garante uma segurança estatística na análise dos resultados.

O alto número de espécies de répteis com registros em apenas uma campanha está relacionada às características gerais do grupo, como hábitos secretivos, ausência de vocalizações, baixa densidade populacional. Dito isto, as espécies registradas apenas no início do monitoramento não desapareceram da área, apenas não foram registradas novamente.

O monitoramento da avifauna da PCH Salto Natal registrou 263 espécies, representando 23 ordens e 62 famílias. A ordem mais numerosa foi Passeriformes (57% das espécies), sendo que a família mais representativa foi a Tyrannidae (12,5% das espécies).

A análise da curva do coletor randomizada indica uma tendência a estabilização, aliado ao estimador de riqueza Bootstrap que prediz em 279 espécies para a área de estudo, mostram que boa parte de comunidade de aves já foi registrada.

A preferência por habitat de área aberta foi maior (35%) em seguida ambientes florestais e borda de floresta com 28% e 26%, respectivamente, e em relação à guilda trófica que apresentou o maior índice foi a Insetívoras com 37% e onívora com 21%.



Podemos concluir que apesar da área de influência da PCH apresentar-se fragmentada, com ocupações antrópicas em ambas as margens do empreendimento, a diversidade encontrada pode ser considerada boa, principalmente se observarmos a presença de espécies dependentes de áreas florestadas e de bordas de florestas.

Com base nos resultados do monitoramento, a avifauna parece reestabelecida no local, que contém fragmentos florestais de porte médio, abrigando espécies de aves comuns e raras, dentre elas, espécies endêmicas da Mata Atlântica e espécies essencialmente florestais, como os arapaçus, o que indica a boa qualidade dos ambientes e integridade dos fragmentos florestais para a manutenção destas espécies.

O total de espécies de mamíferos registradas nas áreas foi de 31 espécies, distribuídas em 16 famílias e 07 ordens, com destaque para cinco espécies que se encontram em algum status de ameaça de extinção, o que representa cerca de 16% das espécies registradas para o empreendimento. Duas espécies exóticas foram registradas na área do empreendimento.

O monitoramento demonstra um acréscimo no número de espécies da mastofauna que ocorre no local, porém a riqueza de cada campanha e o índice de diversidade apresentaram diminuição ao longo período. Vale ressaltar que a curva de rarefação na área do empreendimento ainda não atingiu a assíntota, demonstrando uma tendência ao aumento do número de espécies.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU-JR, E.F., CASALI, D.M., COSTA, M.C., GARBINO, G.S.T., LORETO, D., LOSS, A.C., MARMONTEL, M., OLIVEIRA, M.L., PAVAN, S.E., & TIRELLI, F.P. 2020. **Lista de Mamíferos do Brasil**. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CTSBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferosdobrasil/>>. Acessado em: 01 de setembro de 2020.
- AGOSTINHO, A. A., JÚLIO JR, H. F. & BORGHETTI, J. R. 1992. **Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação**. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Revista Unimar, 14: 89:107.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; HARUMI, I. S.; JÚLIO JR, H. F. 2003. Migratory Fishes of the Paraná River Basin, Brazil. In: J. CAROLSFELD; B. HARVEY; C. ROSS; A. BAER (Eds.). **Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries**.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C; PELICICE, F. M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Maringá: Eduem. 501p.
- AGOSTINHO, K. D. G.; LATINI, J. D.; ABUJANRA, F.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. 2010. **A ictiofauna do rio das Antas**: distribuição e bionomia das espécies. Maringá, Clichetec, 115 pp.
- ALEIXO, A.; VIELLIARD J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v. 12, n. 3, p. 493-511.
- ALEIXO, A. 2001. Conservação da Avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. In: ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDITO Jr., J.F.; STRAUBE, F.C.; ROOS, A.L. (eds). **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Tubarão: Unisul. p.199-206.
- AMPHIBIA WEB. 2022. Disponível em: <[http:// http://amphibiaweb.org](http://amphibiaweb.org)>. Acessado em 10/03/2022.
- ANJOS, L. 2001. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação. In: ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDITO Jr., J.F.; STRAUBE, F.C.; ROOS, A.L. (eds). **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Unisul, Tubarão, Brasil, p. 17-38.



- ANTUNES, A. Z. 2007. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** v. 15, n. 1, p. 61-68.
- BAGATINI, Y. M.; DELARIVA, R. L.; HIGUTI, J. 2012. Benthic macroinvertebrate community structure in a stream of the north-west region of Paraná State, Brazil. **Biota Neotropica**. V. 12, P. 307-317.
- BENCKE, G. A. 2001. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104p.
- BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N.; MAHLER-Jr, J. K. F. 2003. Aves. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds). **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. EDPUCRS, Porto Alegre, Brasil, p. 189-479.
- BERNARDE, P. S. 2012. Anfíbios e Répteis - Introdução ao estudo da Herpetofauna brasileira. Anolis Books, Curitiba.
- BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. **Animal Conservation** v. 2, p. 211-222.
- BUCKUP, P. A., MENEZES, N. A., GHAZZI, M. S., 2007. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195pp.
- CALIXTO, J. 2013. **Lista preliminar das espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) do estado do Paraná, Brasil**. Monografia. UFPR, Curitiba-PR. 34pp.
- CÂNDIDO-Jr., J. F. 2000. The edge effect in a forest bird community in Rio Claro, São Paulo State, Brasil. **Ararajuba** v. 8, n. 1, p. 9-16.
- CEDRO Inteligência Ambiental. 2020. Relatório Anual de Monitoramento da Ictiofauna da PCH Salto Natal, município de Campo Mourão/PR. Relatório Técnico não publicado.
- CEDRO Inteligência Ambiental. 2020. Relatório Anual de Monitoramento da Fauna Terrestre da PCH Salto Natal, município de Campo Mourão/PR. Relatório Técnico não publicado.
- CITES - **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**. Valid from 22 June 2021. Disponível em <<http://www.cites.org/>>. Acesso em 12 ago 2021.



- COSTA, H. C., GUEDES, T. B. & R. S. BÉRNILS. 2021. **Lista de Répteis do Brasil: padrões e tendências**. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 10/03/2022.
- CRIA – Centro de Referência e Informação Ambiental. 2022. **SpeciesLink**. Disponível em <http://www.splink.net>. Acesso em 10 de abril de 2022.
- FROESE, R. AND D. PAULY. Editors. 2019. **FishBase**. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) . Acessado 26/07/2019.
- FROST, D. R. 2021. **Amphibian Species of the World: an online Reference. Version 6.1** (access 15/04/2022). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. 2005. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte, Brasil, p. 3-11,
- GIBB, G. C.; CONDAIME, F. L.; KUCH, M.; ENK, J.; MORAES-BARROS, N.; SUPERINA, M.; POINAR, H. N.; DELSUC, F. 2016. Shotgun mitogenomics provides a reference phylogenetic framework and timescale for living xenarthrans. **Molecular Biology and Evolution**, v. 33, n. 3, p. 621-642.
- GOERCK, J. M. 2001. Programa de áreas importantes para a conservação das aves (IBAs) – uma estratégia global da BirdLife International. In: ALBUQUERQUE, J. L. B.; CÂNDITO Jr., J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. (eds). **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Unisul, Tubarão, Brasil, p. 231-238.
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX** (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 17-26.
- HARRIS, G. M.; PIMM, S. L. 2004. Bird species tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction. **Conservation Biology** v. 18, n. 6, p. 1607-1616.
- HICKSON, R. G., MARANHÃO, T. C. F., VITAL, T. S. & SEVERI, W. 1995. Método para a caracterização da ictiofauna em estudos ambientais. In **Manual de avaliação de impactos ambientais** (P.A. Juchem, ed.). SEMA/ IAP/GTZ, Curitiba, p. 1-8.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C.; FOSTER, M. S. 1994. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press.



- HORN, G. B.; KINDEL, A. HARTZ, S. M. 2008. *Akodon montensis* (Thomas, 1913) (Muridae) as a disperser of endozoochoric seeds in a coastal swamp forest of southern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 73, n. 4, p. 325-329.
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. 2012. **Plano de Manejo Reserva Biológica das Perobas**. ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2021. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 15 abril 2022.
- KING, M. 1995. **Fisheries biology, assessment and management**. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. Oxford, p. 107-117.
- KWET, A., LINGNAU, R. & M. DI-BERNARDO. 2010. **Pró-Mata – Anfíbios**. Amphibien. Amphibians – Serra Gaúcha. Porto Alegre, EDIPUCRS. 148 P.
- LANGEANI, F., CASTRO, R. M. C., OYAKAWA, O. T., SHIBATTA, O. A., PAVANELLI, C. S., & CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, 7:181-197.
- MARÇAL, I. C.; IOSHIMURA, L. M.; ROSA, J. J. S.; TEIXEIRA, G. M. 2017. Population structure and sexual maturity of *Aegla castro* (Decapoda, Anomura), an endemic freshwater crab from Brazil. **INVERTEBRATE REPRODUCTION & DEVELOPMENT**, v. 62, p. 1-8.
- MARÇAL, I. C.; PÁEZ, F. P.; SOUZA-SHIBATTA, L.; SOFIA, S. H.; TEIXEIRA, G. M. 2020. Taxonomic revision of *Aegla lata* Bond-Buckup & Buckup, 1994 (Decapoda: Anomura: Aeglidae), with the description of a new species of *Aegla* Leach, 1820 from the Upper Paraná Ecoregion. **Brazil. Journal of Crustacean Biology**, v. 40, n. 4, p. 425-434.
- MAGALHÃES JR., C. A. de O.; FILHO, H. O.; DELARIVA, R. L. (Orgs). 2014. **Reserva Biológica das Perobas: uma ilha de biodiversidade no Noroeste do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 73 p.
- MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade** v. 1, n. 1, p. 95-102.



- MCDIARMID, R.W.; FOSTER, M.S.; GUYER, C.; GIBBONS, J.W.; CHERNOFF, N. 2012. **Reptile biodiversity**: standard methods for inventory and monitoring. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 424 p.
- MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763 p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** (403): 853-858.
- NORTHCOTE, T. G. 1988. Fish in the structure and function of fresh water ecosystems: A "top-down" view. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45: 361-379.
- OTA, R. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. 2018. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology**, v. 16, n. 2.
- PAEZ, F. P.; MARÇAL, I. C.; SOUZA-SHIBATTA, L.; GREGATI, R. A.; SOFIA, S. H.; TEIXEIRA, G. M. 2018. A new species of *Aegla* Leach, 1820 (Crustacea, Anomura) from the Iguaçu River basin, Brazil. **Zootaxa**, v. 4527, p. 335-346.
- PAGLIA, A. P.; FONSECA, A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012. Lista anotada de mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals. 2ª edição / 2nd edition. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 6, Conservation International, Arlington, VA, 76 pp.
- PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; GUILHERME; BRITO, R. R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S. R.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V. Q. 2021. Annotated Checklist of the Birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee, second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 1-123.
- PARANÁ. Decreto Nº 7.264 de 01 de junho de 2010. Reconhece e atualiza a Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e da outras providencias, atendendo ao Decreto Nº 3.148, de 2004. Publicado no Diário Oficial Nº 8233. Curitiba.
- PARANÁ. Decreto Nº 11.797 de 22 de novembro de 2018. Reconhece e atualiza a Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no



Estado do Paraná e da outras providencias, atendendo ao Decreto Nº 3.148, de 2004.  
Publicado no Diario Oficial Nº 10.319. Curitiba.

- PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN-JR., L.; BASSI, C. E RUDRAN, R. 2004. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Em: Cullen Jr., L.; Rudran, R. e Valladares-Padua, C. (orgs.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação**: manejo da vida silvestre. Curitiba, UFPR / Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Pp. 181-201. Reimpressão.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE F. C. & CESARI, E. 2015. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23 (2).
- PRICE, S. A.; BININDA-EMONDS, O. R. P.; GITTLEMAN, J. L. 2005. A complete phylogeny of the whales, dolphins and even-toed hoofed mammals (Cetartiodactyla). **Biology Review**, v. 80, p. 445-473.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742 p.
- REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Londrina:.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153.
- RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. 2003. Bird extinctions. In: Atlantic Forests fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology** v. 17, n. 6, p. 1827-1839.
- ROSSETTI, G., MARTENS, K. 1998. Taxonomic revision of the Recent and Holocene representatives of the family Darwinulidae (Crustacea, Ostracoda), with a description of three new genera. **Bull. l'Institut R. des Sci. Nat. Belgique, Sci. la Terre**. v. 68, p. 55-110.
- SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; BUCKUP, L.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; PÉREZ-LOSADA, M.; JARA, C. G.; CRANDALL, K. 2015. Three new species of





Aeglidae (*Aegla* Leach, 1820) from Paraná State, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**. v. 35, n. 6, p. 839-849.

SCHERER-NETO, P., STRAUBE, F. C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A.. 2011.

**Lista das aves do Paraná:** edição comemorativa do Centenário da Ornitologia Paranaense.

SEGALLA, M. V., BERNECK, B., CANEDO, C., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GARCIA, P. C. A., GRANT, T., HADDAD, C. F. B., LOURENÇO, A. C. C., MÂNGIA, S., MOTT, T., NASCIMENTO, L. B., TOLEDO, L. F., LANGONE, P. 2021. **Brazilian amphibians – Lists of species**. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 31/05/2021.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**, uma introdução. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912p.

SIKES, R. S.; GANNON, W .L. 2011. THE ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. **Journal of Mammalogy**, v. 92, n. 1, p. 235-253.

SOUZA, F.; Santos, C. J.; TRAMONTE, R. P.; KLEPKA, V. 2014. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados em três córregos na bacia do alto rio Paraná: uma relação entre qualidade ambiental e parâmetros ecológicos. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. v. 7, n. 2, p. 413-427.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER-III, T.A.; MOSKOV, D. 1996. **Neotropical Birds. Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press. 481 p.

SUZUKI, I. H.; VAZZOLER, M. E. A. M.; MARQUES, E. E.; PEREZ-LIMA, M. A.; INADA, P. 2004. Reproductive ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. . **The upper Paraná river and its floodplain**. Leiden: Backuys Publishers, p. 271-291.

TERBORGH, J.; ESTES, J. A.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER, B. J.; NOSS, R. F. 1999. Role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: SOULÉ, M.E.; TERBORGH, J. (Org.). **Continental conservation: scientific foundations for regional reserve networks**. Washington D.C.: Island Press.

TROMBETTA, A. S. 2018. **Descrição e Características populacionais de uma nova espécie de *Aegla* Leach, 1820 (Crustacea, Anomura, Aeglidae)**. Dissertação de Mestrado. UEL, Londrina-PR. 79 pp.



- TROMBETTA, A. S.; PÁEZ, F. P.; SANTOS, S.; TEIXEIRA, G. M. 2019. *Aegla nebeccana* n. sp. (Crustacea, Aeglidae) from Ivaí Basin, Paraná, Brazil . **ZOOTAXA** , v. 4712, p. 138-150. UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J, (eds.). 2021. **The Reptile Database**. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em 15 abr 2022.
- UMEKI, K. L. 2020. **Protocolo de avaliação da qualidade de água de bacias hidrográficas baseado em indicador ambiental: Estudo aplicado na sub-bacia hidrográfica do rio do Campo**. Dissertação de Mestrado. UTFPR, Curitiba-PR. 108 pp.
- VELLIARD, J. E. M. & SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo, Brasil, p. 117-151 Em: S. MENDES (ed.) **Anais do IV Encontro de Anilhadores de Aves**. Recife: Univ. Federal Rural de Pernambuco.
- WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** v. 33, n. 1, p. 1-25.
- WILLIS, E. 2000. Ranking urban avifaunas (Aves) by number of localities per species in São Paulo, Brazil. **Iheringia**, Sér. Zool., v. 88, p. 139-146.
- WIKIAVES. 2022. **Observação de aves e ciência cidadã para todos**. Disponível em <[www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)> Acesso em 04 mar 2022.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. A. M. 2005. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Maryland: The Johns Hopkins University Press.



7 ANEXOS

Anexo I. *Curriculum Vitae* da atual equipe de monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.



# CARINE ALONÇO MORAES

Brasileira, União estável, 36 anos  
Rua Jacuí, Nº63  
Bairro: Vila Gerasul – Itá/SC  
Telefone: (47) 99664-5509/ e-mail: carineamoraes@gmail.com



## **Formação**

---

- Curso Técnico em Alimentos – Área de Química  
Período: 2003 a 2004  
Local: Universidade de Passo Fundo
- Curso Superior: Bacharelado em Ciências Biológicas  
Período: 2010 a 2015  
Local: Universidade do Vale do Itajaí
- Especialização em Análise de Alimentos  
Período: 2018 a 2020  
Local: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

## **Experiência Profissional**

---

### **BIÓLOGA AUTÔNOMA**

Período: 11/01/2020 - em atividade.

Atividade: Levantamento, resgate e monitoramento da Avifauna, e elaboração dos relatórios.

### **FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DO DESENVOLVIMENTO DO OESTE – UNOCHAPECÓ – Chapecó/SC**

Período: 15/05/2017 a 10/01/2020

Cargo: Técnico de laboratório

Atividades: Auxiliar professores e acadêmicos nas aulas práticas, atividades extraclasse e nas atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão. Manipular antecipadamente substâncias químicas para o preparo de soluções reagentes e amostra biológicas para aulas práticas. Elaborar Procedimentos Operacionais Padrão – POP's. Controlar estoque de reagentes, materiais e/ou vidrarias e demais atividades específicas da área de atuação. Atuação principalmente nos laboratórios de Farmacotécnica Homeopática, Parasitologia e Histopatologia.

### **UNIMED LITORAL COOPERATIVA DE TRABALHO MÉDICO LTDA – Balneário Camboriú/SC**

Período: 05/2016 – 08/2016

Cargo: Auxiliar Administrativo de Atendimento

Atividades: Atendimento no Pronto Atendimento de Urgência e Emergência do Hospital UNIMED. Rotinas administrativas pertinentes ao cargo.

### **CN SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS LTDA ME - FECCAT - SHOPPING DO CALÇADO - Itajaí/SC**

Período: 19/11/2015 A 09/04/2016

Cargo: Caixa

Atividades: Recebimento do dinheiro das vendas das lojas no caixa central, pagamento de funcionários, controle de ponto, dentre outros serviços administrativos.

### **ECOQUATICA, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA – Itajaí/SC**

Período: 23/02/2015 – 06/11/2015

Cargo: Estagiária

Atividades: Triagem de macroinvertebrados aquáticos, ictioplâncton e auxílio à Engenheira Ambiental em relatórios.

**UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – Itajaí/SC**

Laboratório De Química Orgânica

Período: 07/2013 - 07/2014

Cargo: Bolsista de Projeto de Pesquisa

Atividades: Manuseio de reagentes químicos e preparo de soluções, lavagem de vidrarias, análise físico-químicas e químicas de água.

**UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – Itajaí/SC**

Laboratório De Química Inorgânica

Período: 04/2011 - 07/2013

Cargo: Monitoria

Atividades: Manuseio de reagentes químicos e preparo de soluções, lavagem de vidrarias, organização de materiais de aulas e preparo das aulas, auxílio aos professores e alunos durante as aulas práticas.

**COMPANHIA FLUMINENSE DE CURSOS AVANÇADOS – Rio de Janeiro/RJ**

Período: 04/2007 - 05/2009

Cargo: Recepcionista/Atendente

Atividades: Atendimento direto ao público e por telefone, emissão de notas fiscais, recebimento de cheques, recebimento e envio de e-mail, fax e toda rotina administrativa.

**CENTRO DE PESQUISA EM ALIMENTOS (CEPA) – Passo Fundo/RS**

Laboratório de Análises Microbiológicas

Período: 10/2004 - 12/2004

Cargo: Estagiária de Técnico em Alimentos

Atividades: Preparo de meios de cultura e realização de análises microbiológicas de bactérias patogênicas em alimentos e água.

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

---

2020/21305 – Responsável técnica pela elaboração do programa de levantamento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos). Realização das campanhas de levantamento da avifauna e coleta da biota aquática, mais especificadamente para fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos e posterior elaboração de relatório técnico, na CGH Ambiental, em Luzerna/SC.

2021/05029 - Responsável técnica pela elaboração do programa de levantamento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos). Realização das campanhas de levantamento da avifauna e coleta da biota aquática, mais especificadamente para fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos e posterior elaboração de relatório técnico, na CGH Fazenda do Barreiro, entre os municípios de Paineira e Urupema/SC.

2021/05738 - Responsável técnica pela elaboração do programa de levantamento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos). Realização das campanhas de levantamento da avifauna e coleta da biota aquática, mais especificadamente para fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos e posterior elaboração de relatório técnico, na CGH Serrinha, entre os municípios de São Joaquim e Urupema/SC.

2021/09043 - Responsável técnica pela elaboração do programa de levantamento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos). Realização das campanhas de levantamento da avifauna e coleta da biota aquática, mais especificadamente para fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos e posterior elaboração do relatório técnico na CGH Menegassi, entre os municípios de Lindóia do Sul e Ponte Serrada/SC.

2021/11811 - Responsável técnica pelo levantamento do campo de avifauna para compor o relatório ambiental simplificado (RAS) para a solicitação de licença previa do empreendimento

central geradora Eólica São Miguel, localizado nos municípios de Chuí e Santa Vitória do Palmar, no estado do Rio Grande do Sul.

07-2919/20 - Responsável técnica pelo levantamento Avifauna para o Licenciamento Ambiental do Aterro Imbaú/PR.

07-3592/21 - Responsável técnico pelo levantamento de Avifauna para a PCH Foz dos Bandeirantes a ser implantada no Rio Pirapó, entre os municípios de Lobato e Paranacity - PR.

07-3793/21 - Responsável técnico pelo monitoramento e resgate da Avifauna para a PCH Córrego Fundo no Rio Pirapó, entre os municípios de Paranapoema, Colorado e Paranacity- PR

### **Cursos e minicursos**

---

- Curso de Técnicas modernas de preparo de amostras biológicas, alimentícias e ambientais para determinação de compostos orgânicos por Cromatografia - 09/2013.
- Curso Desmistificando a Cromatografia – 10/2013.
- Minicurso de Óleos Essenciais – 09/2015.
- Noções Básicas de Legislação Brasileira – 11/2017.
- Curso Monitoramento da Qualidade da Água de Rios e Reservatórios – 08/2020.
- Curso Perito Judicial – 10/2020.
- Curso Assistente Técnico Judicial – 10/2020.

### **Resumo das Qualificações**

---

Pró-ativo;

Facilidade de assimilação e de relacionamento;

Domínio na utilização da informática;

Proficiência em atividades de laboratório;

Persistência e flexibilidade.

## CASSIO VINICIUS BREDA



Atividade: Responsável pelo levantamento da fauna (Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna terrestre não voadora).

Telefone: (47) 3341-7717

E-mail: merimarenzi@univali.br

### ECOLIBRA ENGENHARIA, PROJETOS E SUSTENTABILIDADE – Balneário Camboriú/SC

Período: 07/01/2016 á 11/01/2016

Cargo: Auxiliar de campo

Atividades: Levantamento da Mastofauna terrestre não voadora para fins de licenciamento ambiental, no município de Seropédica- RJ.

### MAURIQUE CONSULTORIA AMBIENTAL - São José/SC

Período: 13/06/2014 á 26/06/2014.

Cargo: Estagiário

Atividades: Manejo e salvamento da flora e fauna, da UHE Barra Grande (pós-enchimento do reservatório), localizado no rio Pelotas, entre os municípios de Anita Garibaldi (SC) e Pinhal da Serra (RS).

### LAGO AZUL CONSULTORIA - Itá/SC

Período: 02/01/2013 à 02/03/2013.

Cargo: Estagiário

Atividades: Monitoramento da ictiofauna no rio Tocantins na área de influência da Usina Hidrelétrica (UHE) de Estreito - MA, como monitoramento nas áreas de APP a montante da UHE.

### **Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

---

- 1- 2017/06754 – Responsabilidade técnica no monitoramento da Herpetofauna (Anfíbio e Répteis) na área de influencia e linhas de transmissão dos empreendimentos: PCH Arvoredo; PCH Alto Irani; PCH Plano Alto, com participação na elaboração do relatório de monitoramento ambiental.
- 2- 2017/08739 – Coordenador e responsável técnico pela execução do monitoramento da fauna terrestre (mastofauna) realizada nas AID dos empreendimentos: PCH Angelina e PCH Santa Ana em Angelina/SC.
- 3- 07 -5726/17 – Coordenador e responsável técnico pela execução do monitoramento da fauna terrestre (mastofauna) na PCH Salto Natal, Rio Mourão, no município de Campo Mourão/PR
- 4- 2018/11940 – Responsabilidade técnica no programa de resgate e monitoramento da fauna terrestre (Mastofauna) e; vistorias de gestão ambiental e de gerenciamento de resíduos sólidos, na PCH Sede II, no município de Ijuí-RS.
- 5- 2019/03711 – Responsabilidade técnica pela execução do levantamento da Mastofauna, Herpetofauna e Avifauna para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para a aplicação da empresa SK Industrial, que se encontra em zona rural do município de Modelo – SC
- 6- 2019/15305 - Responsavel pelo levantamento da fauna (mastofauna e avifauna) para compor o eas/ras; diagnósticos, prognósticos, levantamentos de impactos e proposição de programas e medidas mitigadoras para o licenciamento ambiental da CGH Brisa do Jangada, no município de Porto União - SC
- 7- 2019/15377 – Responsavel pelo levantamento da fauna (mastofauna e avifauna) para compor o eas/ras; diagnósticos, prognósticos, levantamentos de impactos e proposição

## Dados Pessoais

---

Endereço: Rua Jacuí, Casa 63, Itá/SC  
Fones: (47) 996645508  
Data Nascimento: 31/05/1990  
E-mail: [cassiovbreda@gmail.com](mailto:cassiovbreda@gmail.com)  
Carteira Nacional de Habilitação: AB (experiência 4X4)  
Carteira de Arrais amador e Motonauta  
Carteira do CRBio: 101774/03-D  
Estado Civil: União Estável  
Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/cassio-breda-03380172/>

## Formação

---

Curso Superior: Bacharelado em Ciências Biológicas  
Período: 2010 a 2016  
Local: Universidade do Vale do Itajaí – Itajaí/SC

## Experiência

---

### ENGECAM Engenharia e Consultoria Ambiental

Período: 09/03/2020 em Atividade  
Cargo: Coordenador técnico - Biólogo  
Atividade: Levantamento, monitoramento e resgate da fauna silvestre (Herpetofauna e Mastofauna), e elaboração dos relatórios.  
Telefone: (47) 99664-5508  
E-mail: [cassio@engecamsc.com.br](mailto:cassio@engecamsc.com.br)

### BIÓLOGO AUTÔNOMO

Período: 19/09/2019 a 06/03/2020  
Atividade: Levantamento, monitoramento e resgate da fauna silvestre (Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna e Ictiofauna), e elaboração dos relatórios.  
Telefone: (47) 99664-5508  
E-mail: [cassiovbreda@gmail.com](mailto:cassiovbreda@gmail.com)

### CONSENSU SOLUÇÕES AGROAMBIENTAIS

Período: 01/02/2019 a 18/09/2019  
Cargo: Biólogo  
Atividade: Auxiliar na parte de documentação, licenças, controle de documentações, renovações de licenças. Assinar estudos ambientais e realizar os demais trabalhos dentro da área biológica e afins.  
Telefone: (49) 3329-6118  
E-mail: [consensu@consensuagroambiental.com.br](mailto:consensu@consensuagroambiental.com.br)

### IMPACTO ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA.

Período: 05/09/2016 a 25/01/2019.  
Cargo: Assistente Ambiental I  
Atividade: Levantamento, resgate e salvamento da fauna (Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna e Ictiofauna), e elaboração dos relatórios da Fauna terrestre.  
Telefone: (49) 3324-7180  
E-mail: [contato@ambientalimpacto.com.br](mailto:contato@ambientalimpacto.com.br) / [impactoenergy@gmail.com](mailto:impactoenergy@gmail.com)

### UNIVALI – Projeto APA e Orla de Itajaí

Período: 05/2016 à 08/2016  
Cargo: Biólogo



## CASSIO VINICIUS BREDA



de programas e medidas mitigadoras para o licenciamento ambiental da CGH Barra da Cascavel, no município de São Marcos-RS

- 8- 2019/15471 – Responsável pelo levantamento da mastofauna para compor o eia; diagnósticos, prognósticos, levantamentos de impactos e proposição de programas e medidas mitigadoras da fauna para o licenciamento ambiental integrado das PCH's Turvo 13 e Turvo 14, no município de Miraguai-RS
- 9- 2020/09791 - Responsável técnico pela elaboração do Plano de Monitoramento da Área de Preservação Permanente na CGH Salto do Leão em Erval Velho/SC.
- 10-2020/20223 -
- 11-2020/21304 – Coordenador e responsável técnico pela elaboração do programa de levantamento da fauna terrestre e responsável pelo levantamento da fauna terrestre (mastofauna e herpetofauna) na CGH Ambientali em Luzerna/SC.
- 12-2021/05027 - Coordenador e responsável técnico pela elaboração do programa de levantamento da fauna terrestre na CGH Fazenda do Barreiro entre os municípios de Paineira e Urupema -SC. Realização das campanhas de levantamento da fauna terrestre (mastofauna e herpetofauna) e posterior elaboração de relatório técnico.
- 13-2021/05726 – Coordenador e responsável técnico pela elaboração do programa de levantamento da fauna terrestre e responsável pelo levantamento da fauna terrestre (mastofauna e herpetofauna) na CGH Serrinha, entre os municípios de São Joaquim e Urupema/SC
- 14-2021/08552 – Responsável técnico pelo levantamento de campo de avifauna para compor relatório ambiental simplificado (RAS) para a solicitação de licença prévia do empreendimento linha de transmissão LT 230 kv EOL Três Divisas - Alegrete 2, localizado nos municípios de Alegrete e Quaraí, no estado do Rio Grande do Sul.
- 15-2021/09039 – Coordenador e responsável técnico pela elaboração do programa de levantamento da fauna terrestre e responsável pelo levantamento da fauna terrestre (mastofauna e herpetofauna) na CGH Menegassi, entre os municípios de Lindóia do Sul e Ponte Serrada/SC.
- 16-2021/11398 - Responsável técnico pelo inventário florestal e levantamento florístico próxima à rodovia SC 154, comunidade de São Francisco, no município de Itá, SC.
- 17-2021/11809 – Responsável Técnico pelo levantamento de campo da mastofauna para compor o relatório ambiental simplificado (RAS) para a solicitação de licença prévia do empreendimento central geradora Eólica São Miguel, localizado nos municípios de Chuí e Santa Vitória do Palmar, no estado do Rio Grande do Sul.
- 18-2021/12167 - Responsável Técnico pelo levantamento de campo para avifauna e mastofauna para compor relatório ambiental simplificado (RAS) para linha de transmissão de energia elétrica a partir de 38 kv a ser localizada no município de Pedras Altas, no estado do Rio Grande do Sul.

## **Cursos**

---

ESCOLA DA CONSULTORIA AMBIENTAL - O Passo a Passo da Consultoria Ambiental (BIOTROPICA), Curso Online, 2020.

MECANISMO IRF - Intensivo Resgate de Fauna (BIOTROPICA), Curso Online, 2020

3º CURSO APLICADO: TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE FAUNA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 16 hs – São Roque / SP – O Núcleo de Pesquisa e extensão em Fauna e Flora – NÚCLEO DA FLORESTA. 21 e 22/09/2019.

CURSO TEÓRICO E PRÁTICO SOBRE TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO, MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA PARA LICENCIAMENTO E CONSULTORIA AMBIENTAL, 30hs – Itapoá-SC, 07 à 09/10/2016.

CURSO DE CAPACITAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, com ênfase na Elaboração, Execução e Monitoramento de Projetos – Itajaí/SC, 30/10/2015.

MINI-CURSO: Técnicas de Amostragem de Mamíferos de Pequeno, Médio e Grande Porte. Gramado/RS 22 à 26/09/2014

CURSO INTRODUTÓRIO DE FALCOARIA – Florianópolis/SC, 21 e 22/09/2012

## **Valores e pontos fortes**

---

Proativo;  
Ética;  
Equilíbrio emocional;  
Flexibilidade;  
Criatividade;  
Espontâneo;  
Persistência;  
Habilidade para trabalhar em Equipe;  
Habilidade interpessoal;  
Domínio na utilização da informática.

## CURRÍCULO - CRISTIANO BORDIGNON - BIÓLOGO - CRBIO110346/03-D

### 1. Dados pessoais

Nome: Cristiano Moschen Bordignon  
Endereço: Rua João Goulart - 645 D – Campo Belli - Ap:504A;  
Cidade: Chapecó - SC;  
Data Nascimento: 24/12/1994;  
Telefone: (49) 999958449  
E-mail: cristianombn@unochapeco.edu.br

### 2. Formação escolar

Ensino Médio: Colégio Mater Dei, Pato Branco – PR;

Curso Superior: Universidade Comunitária da Região de Chapecó -  
UNOCHAPECÓ  
Curso: Ciências Biológicas Bacharel  
Cursado 2012 – 2016  
Chapecó – SC;

### 3. Cursos de Aperfeiçoamento

Curso Express I: (Windows, Internet, Word e Excel)  
Escola Interativa – Ilva Marlene Berger e CIA LTDA.  
Carga Horária: 48 Hrs

Curso Básico Inglês e Espanhol  
FISK  
Período: 2003 / 2004

Curso de Hardware – Montagem e Manutenção  
Clic Saber Cursos e Recursos Humanos  
Carga Horária: 50 Hrs – 2009

Curso de Segurança do Trabalho – Competências Transversais na modalidade de  
iniciação profissional  
SENAI: Serviço Nacional de Aprendizagem industrial  
Carga Horária: 14 Hrs – 2010

Aprendizagem Industrial Suporte e Manutenção em Microcomputadores e Redes  
Locais  
SENAI: Serviço Nacional de Aprendizagem industrial  
Carga Horária: 800 Hrs – 2010

Curso teórico e prático sobre técnicas de levantamento, monitoramento e resgate de  
fauna para licenciamento e consultoria ambiental.

Selvagem em Foco  
Carga horária: 30 hrs – 2016

#### 4. Experiências Profissionais

Menor aprendiz  
PARATI S/A  
Período: Março de 2010 a dezembro de 2010

Educador patrimonial  
Centro de Memórias do Oeste Catarinense – CEOM  
Período: Junho de 2012 a dezembro de 2012

Estagiário - Educação complementar  
Serviço Social do Comércio – SESC  
Período: Março de 2015 a dezembro de 2015

Estagiário – Laboratório de Ecologia  
Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ  
Período: Fevereiro de 2015 a junho de 2016.

Auxílio às ações relacionadas ao levantamento, monitoramento, manejo e identificação da ictiofauna associada a PCHs nos Rios Irani (PCHs Rodeio Bonito, Arvoredo, Alto Irani, Plano Alto e Xavantina); Rio das Flores (PCHs Belmonte, Bandeirante e Prata); entre outros.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Agosto de 2016 – atual.

Responsabilidade técnica nos programas de monitoramento da herpetofauna (anfíbios e répteis) realizados nos empreendimentos PCH Angelina e PCH Santa Ana, na cidade de Angelina-SC, ART nº 2017/08763.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Maio de 2017 – Dezembro -2018.

Responsabilidade técnica pela execução de campanhas de coleta da ictiofauna à campo na PCH Santa Laura (Rio Chapecozinho) e na PCH Passos Maia (Rio Chapecó) previstas no programa de monitoramento da ictiofauna destes empreendimentos. Participação na elaboração dos relatórios técnicos conclusivos do monitoramento. ART nº 2017/07889.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Maio de 2017 – Março de 2019.

Responsável técnico pelo monitoramento da herpetofauna (anfíbios e répteis) na PCH Salto Natal, Rio Mourão, na cidade de Campo Mourão-PR, ART nº 07-5727/17.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Junho de 2017 – Dezembro 2019.

Responsável técnico na execução do monitoramento da ictiofauna na PCH Caju em sua terceira fase operacional e elaboração de relatório a ser protocolado junto ao órgão ambiental. ART nº 2018/06123.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Abril de 2018 – Março de 2021.

Responsável técnico na execução do monitoramento da ictiofauna na PCH Sede II em sua fase de instalação e elaboração de relatório a ser protocolado junto ao órgão ambiental. ART nº 2018/11938.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Julho de 2018 – Julho de 2020.

Responsável técnico na execução do monitoramento da ictiofauna nas PCH's Aguti, São Sebastião e São Valentim em sua fase de operação e elaboração de relatório a ser protocolado junto ao órgão ambiental. ART nº 2018/21990.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Janeiro de 2018 – Fevereiro de 2020.

Responsabilidade técnica pela execução de campanhas de coleta da ictiofauna à campo na PCH Santa Laura (Rio Chapecozinho) e na PCH Passos Maia (Rio Chapecó) previstas no programa de monitoramento da ictiofauna destes empreendimentos. Participação na elaboração dos relatórios técnicos conclusivos do monitoramento. ART nº 2019/07237.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Abril de 2019 – Abril de 2021.

Responsabilidade técnica pela elaboração de projeto para manejo de fauna silvestre (ictiofauna), execução das ações de monitoramento da ictiofauna no rio Conceição, área da futura instalação da CGH Formigueiro e confecção de relatórios referentes às atividades de monitoramento da ictiofauna em atendimento a LP nº 00174/2019 com vistas a obtenção da futura licença de instalação da CGH Formigueiro. ART nº 2019/11137.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Julho de 2019 – Julho de 2021.

Responsabilidade técnica pela elaboração de projeto IN-62, levantamento da entomofauna (Hymenoptera – formigas, abelhas e vespas) na AID/ADA das PCHs Kaingang e Marema, com vistas a composição de capítulo de diagnóstico da fauna em EIA-RIMAS para os empreendimentos citados. Participação no prognóstico e definição de medidas mitigadoras, também a comporem os EIA-RIMAS destas usinas. ART nº 2020/10968.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Julho de /2020 – Setembro de 2021.

Responsabilidade técnica pelo levantamento da avifauna na área de influência do sistema de tratamento de esgoto sanitário da Casan de São Lourenço do Oeste – SC e elaboração do projeto em atendimento à IN-62. ART nº 2021/03429.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Fevereiro de 2021 – Dezembro de 2021.

Responsabilidade técnica pela elaboração de projeto IN-62 para monitoramento da ictiofauna, e execução do programa de monitoramento da ictiofauna na CGH Salto do Leão, localizada no rio Leão, Campos Novos-SC. Execução do programa de monitoramento de macrófitas aquáticas. Elaboração de relatório técnico para o IMA-SC. ART nº 2020/12300.

Impacto Assessoria Ambiental

Período: Agosto de 2020 – Maio de 2023

Responsabilidade técnica pelo programa de resgate e monitoramento da ictiofauna, vistoria de gestão ambiental e programa de gerenciamento de resíduos sólidos na

área da PCH Sede II, localizada no município de Ijuí, no rio Potiribú. ART nº 2020/13906.

Impacto Assessoria Ambiental  
Agosto de 2020 – Agosto de 2025.

Responsabilidade técnica pela execução de relatório técnico do programa de monitoramento da ictiofauna nos empreendimentos CGH São Valentin, CGH São Sebastião e CGH Aguti. Execução dos programas de monitoramento dos resíduos gerados, programa de monitoramento e manejo das margens do reservatório, programa de comunicação social e educação ambiental e programa de supervisão ambiental, programas estes executados na CGH São Valentin (LAO 10000/2017) localizada no rio Alto Braço, em sua fase de operação. Elaboração de relatórios técnicos para o IMA-SC. ART nº 2020/20966.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Março de 2020 – Dezembro de 2022.

Responsabilidade técnica pela execução do programa de supervisão ambiental, programa de monitoramento e manejo da ictiofauna, programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre (auxiliar no resgate em geral), programa de comunicação social e programa de educação socioambiental na CGH Ramada, Rio Antoninha, São Joaquim/SC, em sua fase de implantação/obra. Elaboração dos relatórios para o IMA-SC. ART nº 2021/00445.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Janeiro de 2021 – Agosto de 2022.

Responsabilidade técnica na execução do monitoramento da Ictiofauna na PCH Caju, em sua quarta fase de operacional e elaboração de relatório a ser protocolado junto ao órgão ambiental. ART nº 2021/07218.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Março de 2021 – Março de 2025.

Responsabilidade técnica pelos seguintes programas ambientais na fase de operação das PCHs Rênic e Tamboril (rio Bonito): programa de monitoramento da ictiofauna; subprograma de monitoramento da escada de peixes; programa de monitoramento do trecho de vazão reduzida – TVR; Programa de monitoramento da fauna silvestre. Elaboração de relatório para SEMAD. ART nº 2020/04128.

Impacto Assessoria Ambiental  
Período: Maio de 2020 – Atual.

*Cristiano Rodrigues*

# Vanessa Gonçalves Cruz

Brasileira, solteira, 32 anos.

Rua: Rua Leda Regina Bertemes Serpa nº36

Porto Belo - SC

Telefone: (47) 99989-8602

E-mail: [vanessa\\_g.c@hotmail.com](mailto:vanessa_g.c@hotmail.com)

## **Formação**

- Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Do Vale do Itajaí - UNIVALI, conclusão em 2018.
- Pós-Graduação em Zoologia. Faculdade Unyleya, conclusão em 2020.

## **Experiência Profissional**

### **2021 – ENGECAM Engenharia e Consultoria Ambiental**

Cargo: Auxiliar de Campo – Mastofauna

Principais atividades: Auxiliar de campo nos levantamentos da Mastofauna nas CGH's Retiro, Menegassi, Presidente Kennedy e no Aterro Sanitário Klábim. Auxiliar na elaboração dos relatórios técnicos.

### **2015-2017 - Laboratório de Informática da Biodiversidade e Geomática**

Cargo: Estagiária

Principais atividades: Realizar a Identificação e quantificação das espécies encontradas em áreas de preservação ambiental no Litoral Centro-Norte de Santa Catarina. Bem como também, a Identificação das espécies encontradas no Litoral de Santa Catarina; determinação das possíveis causas mortis das espécies; e a quantificação das diferentes espécies encontradas.

## **Qualificações e Atividades Complementares**

Espanhol Básico

Curso de Informática

**Anexo II.** Anotação de Responsabilidade Técnica da atual equipe de monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.





1. Responsável Técnico

**ALEXANDRE BUGIN**

Título profissional:

**ENGENHEIRO AGRONOMO**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

Registro/Visto: **56657**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 01/02/2022

Valor: R\$ 226.141,60

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-487, KM 197, PARQUE INDUSTRI. II, S/N  
JARDIM ARAUCARIA - CAMPO MOURAO/PR 87301-450

Data de Início: 01/02/2022

Previsão de término: 30/01/2026

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A**

CNPJ: **07.587.636/0002-01**

4. Atividade Técnica

[Condução de serviço técnico, Direção de serviço técnico] *de monitoramento ambiental*

Quantidade

Unidade

4,00

ANO

**Gestão**

[Consultoria, Direção de serviço técnico] *de controle de qualidade ambiental*

Quantidade

Unidade

4,00

ANO

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

5. Observações

Gestão e execução dos programas ambientais da PCH Salto Natal

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE BUGIN, registro Crea-PR RS-48191/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/10/2022 e hora 10h15.

05/04/2023

ENERGÉTICA SALTO NATAL S/A - CNPJ: 07.587.636/0002-01

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

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

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)  
Central de atendimento: 0800 041 0067



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 26/10/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720225780031

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>  
Impresso em: 26/10/2022 22:02:08

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)





**Serviço Público Federal**  
**Conselho Federal de Biologia**  
**Conselho Regional de Biologia da 7ª Região**  
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar  
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil  
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077  
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART N°:07-0118/22

**CONTRATADO**

Nome: CARÍNE ALONCO MORAES Registro CRBio:118388/RS  
CPF:01022216007 Telefone:  
E-Mail:carineamoraes@gmail.com  
Endereço:RUA 37, CASA 61  
Cidade:ITÁ Bairro:NATUREZA  
CEP:89760-000 UF:SC

**CONTRATANTE**

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente  
Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ:93.390.243/0001-64  
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804  
Cidade:PORTO ALEGRE Bairro:FLORESTA  
CEP:90035-901 UF:RS  
Site:

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2  
Identificação:EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DA FAUNA NO EMPREENDIMENTO: PCH SALTO NATAL  
Município: Campo Mourão Município da sede: CAMPO MOURÃO UF:PR  
Forma de participação: Equipe Perfil da equipe: Biólogos  
Área do conhecimento: Zoologia Campo de atuação: Meio ambiente  
Descrição sumária da atividade:RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (AVIFAUNA) REALIZADA NO EMPREENDIMENTO PCH SALTO NATAL EM CAMPO MOURÃO/PR.  
Valor: R\$ 3000,00 Total de horas: 220  
Início: 18 / 01 / 2022 Término:

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 18/01/2022 <i>Carine Moraes</i> Assinatura do profissional	Data: 29/01/2022 <i>[Assinatura]</i> Assinatura e carimbo do contratante ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda
--	---

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°37419

**Solicitação de baixa por distrato**

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

**Solicitação de baixa por conclusão**

CNPJ: 93.390.243/0001-64

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Instruções de Impressão

- Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta (Não use modo econômico).
- Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
- Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.
- Caso não apareça o código de barras no final, clique em F5 para atualizar esta tela.
- Caso tenha problemas ao imprimir, copie a seqüência numérica abaixo e pague no caixa eletrônico ou no internet banking:

Linha Digitável: 00190.00009 03391.315094 00041.319179 5 88820000006200  
Número: 900041319  
Valor: R\$ 62,00

Recibo do Pagador



Conselho Regional de Biologia - 7ª Região  
07.863.214/0001-30  
Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar  
80020-090 - Curitiba - PR

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.319179 5 88820000006200</b>		
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região</b>		Agência/Código do beneficiário <b>3793 / 13075</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Nosso Numero <b>33913150900041319</b>
Número do Documento <b>900041319</b>		CPF/CNPJ <b>07.863.214/0001-30</b>	Vencimento <b>31/01/2022</b>	Valor do Documento <b>R\$ 62,00</b>	
(-) Descontos/Abatimentos	(-) Outras Deduções	(+) Mora Multa	(+) Acréscimos	(=) Valor Cobrado	
Pagador <b>CARINE ALONCO MORAES / CPF: 010.222.160-07</b>					
Demonstrativo				Autenticação mecânica	

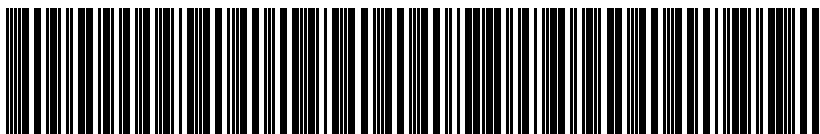
**SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37419/NET).**

**COTA ÚNICA = R\$ 62,00**

**\*\*AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\***

Corte na linha pontilhada

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.319179 5 88820000006200</b>		
Local de pagamento <b>Pagável em qualquer agência bancária até o vencimento.</b>				Vencimento <b>31/01/2022</b>	
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região / CNPJ: 07.863.214/0001-30</b>				Agência/Código beneficiário <b>3793 / 13075</b>	
Data do documento <b>17/01/2022</b>	Número do documento <b>900041319</b>	Espécie Doc. <b>DM</b>	Aceite <b>N</b>	Data processamento <b>17/01/2022</b>	Nosso número <b>33913150900041319</b>
Uso do Banco <b>17</b>	Carteira <b>17</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Valor Documento	Valor Documento <b>R\$ 62,00</b>
Instruções de responsabilidade do beneficiário. Qualquer dúvida sobre este boleto, contate o beneficiário <b>SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37419/NET).</b> <b>COTA ÚNICA = R\$ 62,00</b> <b>**AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO**</b>					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					/ Juros
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Pagador <b>CARINE ALONCO MORAES / CPF: 010.222.160-07</b> <b>RUA 37, CASA 61 - NATUREZA</b> <b>89760-000 - ITÁ - SC</b>					
					Cód. Baixa
Sacador/Avalista				Autenticação mecânica - Ficha de Compensação	





COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CASSIO VINICIUS BREDA \*  
AGENCIA: 0321-2 CONTA: 98.033-1

=====

BANCO DO BRASIL

-----

00190000090339131509400041319179588820000006200

BENEFICIARIO:

CONSELHO R B SETIMA REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SE

CNPJ: 07.863.214/0001-30

PAGADOR:

CARINE ALONCO MORAES

CPF: 010.222.160-07

-----

NR. DOCUMENTO	11.705
---------------	--------

NOSSO NUMERO	33913150900041319
--------------	-------------------

CONVENIO	03391315
----------	----------

DATA DE VENCIMENTO	31/01/2022
--------------------	------------

DATA DO PAGAMENTO	17/01/2022
-------------------	------------

VALOR DO DOCUMENTO	62,00
--------------------	-------

VALOR COBRADO	62,00
---------------	-------

=====

NR. AUTENTICACAO	4.207.80B.E91.DA2.AAF
------------------	-----------------------

-----

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais habituais agencia, SAC e demais canais de atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.



**Serviço Público Federal**  
**Conselho Federal de Biologia**  
**Conselho Regional de Biologia da 7ª Região**  
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar  
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil  
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077  
crbio07@crbio07.gov.br



**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART** N°:07-0114/22

**CONTRATADO**

Nome: CASSIO VINICIUS BREDA Registro CRBio: 101774/RS  
CPF: 07569453999 Tel: 47-996645508  
E-Mail: cassiovbreda@gmail.com  
Endereço: RUA 37, CASA 61  
Cidade: ITÁ Bairro: NATUREZA  
CEP: 89760-000 UF: SC

**CONTRATANTE**

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente  
Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64  
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804  
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: FLORESTA  
CEP: 90035-901 UF: RS  
Site:

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2  
Identificação: Execução do Monitoramento da Fauna no Empreendimento PCH Salto Natal  
Município: Campo Mourão Município da sede: Campo Mourão UF: PR  
Forma de participação: Equipe Perfil da equipe: Biólogo  
Área do conhecimento: Zoologia Campo de atuação: Meio ambiente  
Descrição sumária da atividade: Coordenador Técnico e responsável pela execução do monitoramento da fauna terrestre (Herpetofauna) na PCH Salto Natal, Rio Mourão - Campo Mourão/PR  
Valor: R\$ 3000,00 Total de horas: 220  
Início: 18/01/2022 Término:

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 18/01/2022 Assinatura do profissional	Data: 26/01/2022 Assinatura e carimbo do contratante
--	---

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°37417

**Solicitação de baixa por distrato**

ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda por conclusão  
CNPJ: 93.390.243/0001-64

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Instruções de Impressão

- Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta (Não use modo econômico).
- Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
- Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.
- Caso não apareça o código de barras no final, clique em F5 para atualizar esta tela.
- Caso tenha problemas ao imprimir, copie a seqüência numérica abaixo e pague no caixa eletrônico ou no internet banking:

Linha Digitável: 00190.00009 03391.315094 00041.317173 2 88820000006200  
Número: 900041317  
Valor: R\$ 62,00

Recibo do Pagador



Conselho Regional de Biologia - 7ª Região  
07.863.214/0001-30  
Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar  
80020-090 - Curitiba - PR

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.317173 2 88820000006200</b>		
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região</b>		Agência/Código do beneficiário <b>3793 / 13075</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Nosso Numero <b>33913150900041317</b>
Número do Documento <b>900041317</b>		CPF/CNPJ <b>07.863.214/0001-30</b>	Vencimento <b>31/01/2022</b>	Valor do Documento <b>R\$ 62,00</b>	
(-) Descontos/Abatimentos	(-) Outras Deduções	(+) Mora Multa	(+) Acréscimos	(=) Valor Cobrado	
Pagador <b>CASSIO VINICIUS BREDA / CPF: 075.694.539-99</b>					
Demonstrativo				Autenticação mecânica	

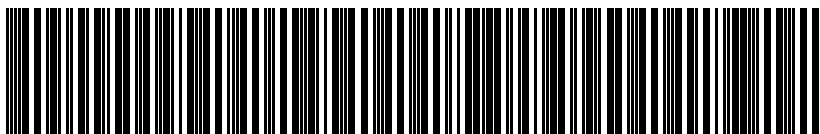
**SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37417/NET).**

**COTA ÚNICA = R\$ 62,00**

**\*\*AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\***

Corte na linha pontilhada

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.317173 2 88820000006200</b>		
Local de pagamento <b>Pagável em qualquer agência bancária até o vencimento.</b>				Vencimento <b>31/01/2022</b>	
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região / CNPJ: 07.863.214/0001-30</b>				Agência/Código beneficiário <b>3793 / 13075</b>	
Data do documento <b>17/01/2022</b>	Número do documento <b>900041317</b>	Espécie Doc. <b>DM</b>	Aceite <b>N</b>	Data processamento <b>17/01/2022</b>	Nosso número <b>33913150900041317</b>
Uso do Banco <b>17</b>	Carteira	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Valor Documento	Valor Documento <b>R\$ 62,00</b>
Instruções de responsabilidade do beneficiário. Qualquer dúvida sobre este boleto, contate o beneficiário <b>SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37417/NET).</b> <b>COTA ÚNICA = R\$ 62,00</b> <b>**AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO**</b>					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					/ Juros
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Pagador <b>CASSIO VINICIUS BREDA / CPF: 075.694.539-99</b> <b>RUA 37, CASA 61 - NATUREZA</b> <b>89760-000 - ITÁ - SC</b>					
					Cód. Baixa
Sacador/Avalista			Autenticação mecânica - Ficha de Compensação		





COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CASSIO VINICIUS BREDAS \*  
AGENCIA: 0321-2 CONTA: 98.033-1

=====

BANCO DO BRASIL

-----

00190000090339131509400041317173288820000006200

BENEFICIARIO:

CONSELHO R B SETIMA REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SE

CNPJ: 07.863.214/0001-30

PAGADOR:

CASSIO VINICIUS BREDAS

CPF: 075.694.539-99

-----

NR. DOCUMENTO	11.704
---------------	--------

NOSSO NUMERO	33913150900041317
--------------	-------------------

CONVENIO	03391315
----------	----------

DATA DE VENCIMENTO	31/01/2022
--------------------	------------

DATA DO PAGAMENTO	17/01/2022
-------------------	------------

VALOR DO DOCUMENTO	62,00
--------------------	-------

VALOR COBRADO	62,00
---------------	-------

=====

NR. AUTENTICACAO	9.209.B49.A8A.63C.B6E
------------------	-----------------------

-----

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais habituais agencia, SAC e demais canais de atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.



**Serviço Público Federal**  
**Conselho Federal de Biologia**  
**Conselho Regional de Biologia da 7ª Região**  
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar  
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil  
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077  
crbio07@crbio07.gov.br



<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART</b>		Nº: 07-0116/22
<b>CONTRATADO</b>		
Nome: CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON	Registro CRBio: 110346/RS	
CPF: 07578403966	Tel: 4999995844	
E-Mail: cristianombn@unochapeco.edu.br		
Endereço: RUA RIO DE JANEIRO, 234		
Cidade: SAO LOURENCO DO OESTE	Bairro: PERPETUO SOCORRO	
CEP: 89990-000	UF: SC	
<b>CONTRATANTE</b>		
Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64	
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804		
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA	
CEP: 90035-901	UF: RS	
Site:		
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DA FAUNA NO EMPREENDIMENTO: PCH SALTO NATAL		
Município: Campo Mourão	Município da sede: CAMPO MOURÃO	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA (ICTIOFAUNA) REALIZADA NO EMPREENDIMENTO PCH SANTO NATAL EM CAMPO MOURÃO/PR		
Valor: R\$ 3500,00	Total de horas: 120	
Início: 18 / 01 / 2022	Término:	

<b>ASSINATURAS</b>		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o <b>CRBio07-24 horas</b> Online em nosso site e depois o serviço <b>Conferência de ART</b> Protocolo Nº37421
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 18/01/2022  Assinatura do profissional	Data: 26/01/2022  Assinatura e carimbo do contratante ABC Engenharia e Meio Ambiente Ltda. CNPJ: 93.390.243/0001-64	
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>		<b>Solicitação de baixa por conclusão</b>
Data: / / Assinatura do Profissional	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura do Profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante



Instruções de Impressão

- Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta (Não use modo econômico).
- Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
- Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.
- Caso não apareça o código de barras no final, clique em F5 para atualizar esta tela.
- Caso tenha problemas ao imprimir, copie a seqüência numérica abaixo e pague no caixa eletrônico ou no internet banking:

Linha Digitável: 00190.00009 03391.315094 00041.321175 1 88820000006200  
 Número: 900041321  
 Valor: R\$ 62,00

Recibo do Pagador



Conselho Regional de Biologia - 7ª Região  
 07.863.214/0001-30  
 Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar  
 80020-090 - Curitiba - PR

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.321175 1 88820000006200</b>		
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região</b>		Agência/Código do beneficiário <b>3793 / 13075</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Nosso Numero <b>33913150900041321</b>
Número do Documento <b>900041321</b>		CPF/CNPJ <b>07.863.214/0001-30</b>	Vencimento <b>31/01/2022</b>	Valor do Documento <b>R\$ 62,00</b>	
(-) Descontos/Abatimentos	(-) Outras Deduções	(+) Mora Multa	(+) Acréscimos	(=) Valor Cobrado	
Pagador <b>CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON / CPF: 075.784.039-66</b>					
Demonstrativo				Autenticação mecânica	

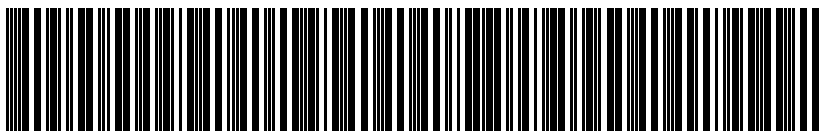
**SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37421/NET).**

**COTA ÚNICA = R\$ 62,00**

**\*\*AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\***

Corte na linha pontilhada

<b>BANCO DO BRASIL</b>		<b>001-9</b>	<b>00190.00009 03391.315094 00041.321175 1 88820000006200</b>		
Local de pagamento <b>Pagável em qualquer agência bancária até o vencimento.</b>				Vencimento <b>31/01/2022</b>	
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região / CNPJ: 07.863.214/0001-30</b>				Agência/Código beneficiário <b>3793 / 13075</b>	
Data do documento <b>18/01/2022</b>	Número do documento <b>900041321</b>	Espécie Doc. <b>DM</b>	Aceite <b>N</b>	Data processamento <b>18/01/2022</b>	Nosso número <b>33913150900041321</b>
Uso do Banco	Carteira <b>17</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Valor Documento	Valor Documento <b>R\$ 62,00</b>
Instruções de responsabilidade do beneficiário. Qualquer dúvida sobre este boleto, contate o beneficiário <b>SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37421/NET).</b> <b>COTA ÚNICA = R\$ 62,00</b> <b>**AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO**</b>					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					/ Juros
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Pagador <b>CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON / CPF: 075.784.039-66</b> <b>RUA RIO DE JANEIRO, 234 - PERPETUO SOCORRO</b> <b>89990-000 - SAO LOURENCO DO OEST - SC</b>					
					Cód. Baixa
Sacador/Avalista				Autenticação mecânica - Ficha de Compensação	



COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CASSIO VINICIUS BREDA \*  
AGENCIA: 0321-2 CONTA: 98.033-1

=====

BANCO DO BRASIL

-----

00190000090339131509400041321175188820000006200

BENEFICIARIO:

CONSELHO R B SETIMA REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SE

CNPJ: 07.863.214/0001-30

PAGADOR:

CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON

CPF: 075.784.039-66

-----

NR. DOCUMENTO	11.712
NOSSO NUMERO	33913150900041321
CONVENIO	03391315
DATA DE VENCIMENTO	31/01/2022
DATA DO PAGAMENTO	17/01/2022
VALOR DO DOCUMENTO	62,00
VALOR COBRADO	62,00

-----

NR.AUTENTICACAO B.8F1.CC9.2F8.8D0.8F6

-----

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de  
produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais  
habituais agencia, SAC e demais canais de  
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,  
outros produtos e servicos de Ouvidoria.



**Serviço Público Federal**  
**Conselho Federal de Biologia**  
**Conselho Regional de Biologia da 7ª Região**  
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar  
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil  
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077  
crbio07@crbio07.gov.br



**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART**

Nº: 07-0169/22

**CONTRATADO**

Nome: VANESSA GONCALVES CRUZ  
CPF: 07888497942  
E-Mail: vanessa\_g.c@hotmail.com  
Endereço: RUA: LEDA REGINA BERTEMES SERPA, NA°36  
Cidade: PORTO BELO  
CEP: 88210-000  
Bairro: null  
UF: SC

**CONTRATANTE**

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente  
Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64  
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804  
Cidade: PORTO ALEGRE  
CEP: 90035-901  
Bairro: FLORESTA  
UF: RS  
Site:

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza: Prestação de Serviços - 1,2  
Identificação: EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DA FAUNA NO EMPREENDIMENTO: PCH SALTO NATA  
Município: Campo Mourão  
Município da sede: Campo Mourão  
UF: PR  
Forma de participação: Equipe  
Perfil da equipe: Biólogos  
Área do conhecimento: Zoologia  
Campo de atuação: Meio ambiente  
Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (MASTOFAUNA) REALIZADA NO EMPREENDIMENTO PCH SALTO NATAL EM CAMPO MOURÃO/PR.  
Valor: R\$ 2500,00  
Total de horas: 220  
Início: 21 / 01 / 2022  
Término:

**ASSINATURAS**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/01/2022

*Vanessa Gonçalves Cruz*  
Assinatura do profissional

Data: 20/01/2022

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº37459

**Solicitação de baixa por distrato**

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

**Solicitação de baixa por conclusão**

ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda.  
CNPJ: 93.390.243/0001-64  
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Instruções de Impressão

- Imprima em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal ou alta (Não use modo econômico).
- Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) e margens mínimas à esquerda e à direita do formulário.
- Corte na linha indicada. Não rasure, risque, fure ou dobre a região onde se encontra o código de barras.
- Caso não apareça o código de barras no final, clique em F5 para atualizar esta tela.
- Caso tenha problemas ao imprimir, copie a seqüência numérica abaixo e pague no caixa eletrônico ou no internet banking:

Linha Digitável: 00190.00009 03391.315094 00041.361171 1 88820000006200  
 Número: 900041361  
 Valor: R\$ 62,00

Recibo do Pagador



Conselho Regional de Biologia - 7ª Região  
 07.863.214/0001-30  
 Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar  
 80020-090 - Curitiba - PR

<b>BANCO DO BRASIL</b> 001-9		00190.00009 03391.315094 00041.361171 1 88820000006200			
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região</b>		Agencia/Codigo do beneficiário <b>3793 / 13075</b>	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Nosso Numero <b>33913150900041361</b>
Número do Documento <b>900041361</b>		CPF/CNPJ <b>07.863.214/0001-30</b>	Vencimento <b>31/01/2022</b>	Valor do Documento <b>R\$ 62,00</b>	
(-) Descontos/Abatimentos	(-) Outras Deduções	(+) Mora Multa	(+) Acréscimos	(=) Valor Cobrado	
Pagador <b>VANESSA GONCALVES CRUZ / CPF: 078.884.979-42</b>					

Demonstrativo

Autenticação mecânica

**SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37459/NET).**

**COTA ÚNICA = R\$ 62,00**

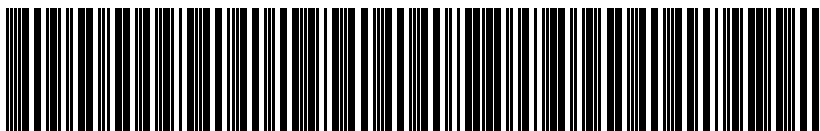
**\*\*AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\***

Corte na linha pontilhada

<b>BANCO DO BRASIL</b> 001-9		00190.00009 03391.315094 00041.361171 1 88820000006200			
Local de pagamento <b>Pagável em qualquer agência bancária até o vencimento.</b>					Vencimento <b>31/01/2022</b>
Beneficiário <b>Conselho Regional de Biologia - 7ª Região / CNPJ: 07.863.214/0001-30</b>					Agência/Código beneficiário <b>3793 / 13075</b>
Data do documento <b>20/01/2022</b>	Número do documento <b>900041361</b>	Espécie Doc. <b>DM</b>	Aceite <b>N</b>	Data processamento <b>20/01/2022</b>	Nosso número <b>33913150900041361</b>
Uso do Banco <b>17</b>	Carteira	Espécie <b>R\$</b>	Quantidade	Valor Documento	Valor Documento <b>R\$ 62,00</b>
Instruções de responsabilidade do beneficiário. Qualquer dúvida sobre este boleto, contate o beneficiário <b>SECUNDÁRIO - Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (37459/NET).</b> <b>COTA ÚNICA = R\$ 62,00</b> <b>**AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO**</b>					(-) Desconto / Abatimentos
					(-) Outras deduções
					/ Juros
					(+) Outros acréscimos
					(=) Valor cobrado
Pagador <b>VANESSA GONCALVES CRUZ / CPF: 078.884.979-42</b> <b>RUA: LEDA REGINA BERTEMES SERPA, NA°36 -</b> <b>88210-000 - PORTO BELO - SC</b>					Cód. Baixa

Sacador/Avalista

Autenticação mecânica - Ficha de Compensação





COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CASSIO VINICIUS BREDA \*  
AGENCIA: 0321-2 CONTA: 98.033-1

=====

BANCO DO BRASIL

-----

00190000090339131509400041361171188820000006200

BENEFICIARIO:

CONSELHO R B SETIMA REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SE

CNPJ: 07.863.214/0001-30

PAGADOR:

VANESSA GONCALVES CRUZ

CPF: 078.884.979-42

-----

NR. DOCUMENTO	12.001
NOSSO NUMERO	33913150900041361
CONVENIO	03391315
DATA DE VENCIMENTO	31/01/2022
DATA DO PAGAMENTO	20/01/2022
VALOR DO DOCUMENTO	62,00
VALOR COBRADO	62,00

-----

NR. AUTENTICACAO 7.AE4.D15.782.2D9.D31

=====

Central de Atendimento BB  
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas  
0800 729 0001 Demais localidades.  
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB  
0800 729 0722  
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de  
produtos e servicos.

Ouvidoria  
0800 729 5678  
Reclamacoes nao solucionadas nos canais  
habituais agencia, SAC e demais canais de  
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala  
0800 729 0088  
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,  
outros produtos e servicos de Ouvidoria.

=====

O Seguro Auto do BB protege seu veiculo  
garantindo comodidade, seguranca e beneficios.  
Saiba mais em [bb.com.br/seguros](http://bb.com.br/seguros)

**Anexo III.** Cadastro Técnico Federal da atual equipe de monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
7599435	04/04/2024	04/04/2024	04/07/2024

**Dados básicos:**

CPF: 010.222.160-07  
Nome: CARINE ALONÇO MORAES

**Endereço:**

logradouro: RUA JACUÍ  
N.º: 63 Complemento: CASA  
Bairro: GERASUL Município: ITA  
CEP: 89760-000 UF: SC

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	45PM3NG3M85GH7CE
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
6540508	23/02/2024	23/02/2024	23/05/2024

**Dados básicos:**

CPF: 075.694.539-99  
Nome: CASSIO VINICIUS BREDA

**Endereço:**

logradouro: RUA 37  
N.º: 61 Complemento: CASA  
Bairro: NATUREZA Município: ITA  
CEP: 89760-000 UF: SC

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

<b>Código CBO</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Área de Atividade</b>
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	WB8488NWGCTSHX4A
------------------------------	------------------





Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
6886118	08/03/2024	08/03/2024	08/06/2024

**Dados básicos:**

CPF: 075.784.039-66  
Nome: CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON

**Endereço:**

logradouro: RUA RIO DE JANEIRO  
N.º: 234 Complemento: CASA  
Bairro: PERPÉTUO SOCORRO Município: SAO LOURENCO DO OESTE  
CEP: 89990-000 UF: SC

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

<b>Código CBO</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Área de Atividade</b>
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	C1GNGPD4FI9DRC2C
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
8024245	12/03/2024	12/03/2024	12/06/2024

**Dados básicos:**

CPF: 078.884.979-42  
Nome: VANESSA GONÇALVES CRUZ

**Endereço:**

logradouro: RUALEDAREGINABERTEMESSERPA  
N.º: 36 Complemento: CASA  
Bairro: PEREQUÊ Município: PORTO BELO  
CEP: 88210-000 UF: SC

**Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA**

<b>Código CBO</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Área de Atividade</b>
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

<b>Chave de autenticação</b>	XUIKATYZFEMZFSU3
------------------------------	------------------

**Anexo IV.** Carta de aceite da instituição de ensino e pesquisa para depósito do material zoológico coletado.

## DECLARAÇÃO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE

Pelo presente instrumento, a UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ – UNOCHAPECÓ, instituição de educação superior, mantida pela FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DO DESENVOLVIMENTO DO OESTE - FUNDESTE, pessoa jurídica de direito privado, estabelecida na Rua Servidão Anjo da Guarda, no 295-D, Bairro Efapi, na cidade de Chapecó, Estado de Santa Catarina, inscrita no CNPJ sob no 82.804.642/0001-08, neste ato representado pelo seu Reitor, Prof. Claudio Alcides Jacoski, inscrito no CPF sob o nº 526.689.249-87, no uso de suas atribuições estatutárias, vem por meio deste manifestar interesse na recepção de material biológico dos diferentes grupos taxonômicos existentes, por parte da empresa ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, CNPJ 93.390.243/0001-64, estabelecida na Rua Dr. Barros Cassal, 180/804, bairro Floresta, município de Porto Alegre/RS, CEP: 90035-901, sendo que os exemplares coletados poderão ser utilizados como recursos didáticos e científicos em nossa instituição. Diante disso, autorizo o encaminhamento de tal material, desde que no momento do envio à Unochapecó, a mesma seja consultada do interesse em receber os respectivos materiais, que sejam respeitados os trâmites legais por ambas as partes e que o material esteja devidamente identificado (espécie/grupo taxonômico, nome do coletor, data, local com coordenada geográfica). Tal parceria não possui prazo determinado, sendo que sua vigência será constante enquanto houver interesse de encaminhamento de material para fins didáticos e científicos à nossa instituição.

Chapecó (SC), 23 de setembro de 2022.

Assinado por: Claudio Alcides  
Jacoski  
Reitor da Unochapecó  
Data: 23/09/2022 17:41



Documento eletrônico assinado com Certificado Digital, na forma da Medida Provisória nº 2.200-2/2001, que dá valor jurídico ao documento, e regido pela PORTARIA N. 135/REITORIA/2018. A consulta do documento estará disponível no endereço eletrônico <http://doc.uno.vc/neDfEHK> ou pela leitura do QRCode ao lado.



**Anexo V.** Tabela cumulativa das espécies de anfíbios registradas durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.

Quadro 7-1. Lista das espécies de Anfíbios registradas na PCH Salto Natal durante as fases do monitoramento (marcadas com “X”) do empreendimento.

Táxon	End.	Diag	2014			2015		2016			2017		2018		2019		2020		2011		2022		2023		Status de Conservação				
			1	2	3	4	5	6	7	8	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	IUCN	BR	PR				
											9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
<b>Bufonidae</b>																													
<i>Rhinella diptycha</i>					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X							
<i>Rhinella icterica</i>																											X		
<b>Hylidae</b>																													
<i>Aplastodiscus perviridis</i>			X	X	X	X	X	X	X	X																			
<i>Boana albopunctata</i>			X		X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Boana caingua</i>				X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X											
<i>Boana faber</i>	Ma			X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X	X	X	X	X						
<i>Boana prasina</i>	Ma		X			X																							
<i>Boana pulchella</i>	Ma		X									X																	
<i>Boana raniceps</i>					X	X								X	X		X		X										
<i>Dendropsophus minutus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Dendropsophus nanus</i>					X	X	X	X	X	X																	X		
<i>Dendropsophus sanborni</i>													X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						
<i>Scinax aromothyella</i>	Ma	X	X	X	X	X																							
<i>Scinax catharinae</i>	Ma					X																							
<i>Scinax rizibilis</i>	Ma				X		X	X	X	X																			
<i>Scinax fuscomarginatus</i>					X								X	X	X				X		X	X							
<i>Scinax fuscovarius</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Scinax granulatus</i>													X																
<i>Scinax perereca</i>	Ma		X	X	X	X	X	X	X	X							X												
<i>Trachycephalus typhonius</i>													X	X							X	X	X						
<b>Hylodidae</b>																													
<i>Crossodactylus schmidti</i>	Ma														X													NT	
<b>Leptodactylidae</b>																													
<i>Leptodactylus fuscus</i>					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						

Táxon	End.	Diag	2014			2015	2016		2017		2018		2019		2020		2011		2022		2023		Status de Conservação		
			1	2	3	4	5	6	7	8	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	IUCN	BR	PR
											9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>															X										
<i>Leptodactylus luctator</i>			X		X		X	X	X	X		X			X		X	X	X	X	X	X			
<i>Leptodactylus mystacinus</i>											X		X		X		X	X	X	X	X				
<i>Physalaemus cuvieri</i>					X	X	X	X	X	X		X	X	X		X					X	X			
<b>Microhylidae</b>																									
<i>Elachistocleis bicolor</i>				X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X								
<b>Odontophrynidae</b>																									
<i>Odontophrynus americanus</i>		X	X	X			X	X	X				X		X										
<i>Proceratophrys aff avelinoi</i>	Ma	X		X	X													X							
<b>Phyllomedusidae</b>																									
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>				X	X	X	X			X		X	X	X		X				X	X	X	LC		
<b>Ranidae</b>																									
<i>Aquarana catesbeianas</i>												X													
<b>Total de Espécies Registradas por campanha</b>		<b>5</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>			

Legenda: Conservação: MMA– Lista Brasileira de Fauna Ameaçada (Portaria 148/2022), PR – Lista de fauna Ameaçada do Estado do Paraná, IUCN – União Internacional de Conservação da Natureza (2023-1). Categorias: DD – Dados Deficientes, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente Ameaçada. \*espécie exótica.

**Anexo VI.** Tabela cumulativa das espécies de répteis registradas durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.



Quadro 7-2. Lista das espécies de Répteis registradas na PCH Salto Natal durante as fases do monitoramento (marcadas com “X”) do empreendimento

Táxon	End.	Diag	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		Status de Conservação			
			1	2	3	4	5	6	7	8	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	Ver	Pri	IUCN	BR	PR	
			<b>Chelidae</b>																							
<i>Hydromedusa tectifera</i>																										
<i>Phrynops geoffroanus</i>				X											X	X										
<b>Gekkonidae</b>																										
<i>Hemidactylus mabouia*</i>			X	X	X	X	X	X	X	X			X		X				X	X	X	X				
<b>Tropiduridae</b>																										
<i>Tropidurus torquatus</i>																										
<i>Tropidurus sp.</i>									X																	
<b>Teiidae</b>																										
<i>Salvator merianae</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X			X	X	X	X	X				
<b>Amphisbaenidae</b>																										
<i>Amphisbaena mertensii</i>					X																					
<i>Amphisbaena roberti</i>			X																							
<b>Boidae</b>																										
<i>Eunectes murinus</i>		X																								
<b>Colubridae</b>																										
<i>Spilotes pullatus</i>		X																								
<b>Dipsadidae</b>																										
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X																								
<i>Oxyrhopus guibei</i>		X								X																
<i>Philodryas olfersii</i>		X								X			X									X				
<i>Thamnodynastes strigatus</i>											X															
<i>Tomodon dorsatus</i>				X																						
<b>Viperidae</b>																										
<i>Bothrops alternatus</i>																										
<i>Bothrops jararaca</i>		X	X																	X		X				

Táxon	End.	Diag	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		Status de Conservação			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	IUCN	BR	PR	
																										Ver
<i>Crotalus durissus</i>		X			X					X	X				X		X		X							
<b>Elapidae</b>																										
<i>Mircurus</i> sp.																						X				
<b>Total de Espécies Registradas por campanha</b>		8	2	2	5	3	2	2	3	3	4	3	1	2	3	2	1	1	4	2	4	4				

Legenda: Conservação: MMA– Lista Brasileira de Fauna Ameaçada (Portaria 148/2022), PR – Lista de fauna Ameaçada do Estado do Paraná, IUCN – União Internacional de Conservação da Natureza (2023-1). Categorias: DD – Dados Deficientes, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente Ameaçada. \*espécie exótica.

**Anexo VII.** Tabela cumulativa das espécies de aves registradas durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.





Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Elanoides forficatus</i>									X			X		X		X					M	C1					
<i>Gampsonyx swainsonii*</i>																						R	C2				
<i>Elanus leucurus</i>									X													R	C2				
<i>Harpagus diodon*</i>																						R	F2				
<i>Accipiter poliogaster*</i>																						R	F1			VU	
<i>Accipiter striatus*</i>																						M	F1				
<i>Ictinia plumbea</i>			X	X	X	X	X	X		X		X		X		X		X	X	X		M	F2				
<i>Rostrhamus sociabilis</i>			X										X		X							R	C2				
<i>Geranoospiza caeruleascens*</i>																						R	C2				
<i>Heterospizias meridionalis*</i>																						R	C2				
<i>Urubitinga urubitinga*</i>																						R	C2				
<i>Rupornis magnirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2				
<i>Pseudastur polionotus*</i>																						R	F2	M.A	NT		NT
<i>Urubitinga coronata*</i>																						R	C2		EM	CR	CR
<i>Parabuteo unicinctus*</i>																						R	F2				
<i>Geranoaetus albicaudatus*</i>																						R	C2				
<i>Geranoaetus melanoleucus*</i>																						R	C2				NT
<i>Buteo nitidus*</i>																						R	F2				
<i>Buteo swainsoni*</i>																						VN	C2				DD
<i>Buteo brachyurus</i>	X	X									X	X		X								R	F2				
<i>Spizaetus melanoleucus*</i>																						R	F2				VU
<i>Spizaetus ornatus*</i>																						R	F2				EM
Falconiformes																											
Falconidae																											
<i>Caracara plancus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2				II
<i>Milvago chimachima</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2				II
<i>Herpetotheres cachinnans*</i>																						R	F2				II
<i>Micrastur ruficollis*</i>																						R	F1				II
<i>Micrastur semitorquatus</i>												X		X		X						R	F1				II

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Falco sparverius</i>												X	X	X	X	X		X	X	X	R	F1				II	
<i>Falco ruficularis</i>	X																				R	C2				II	
<i>Falco femoralis</i>		X		X				X					X		X						R	C2				II	
<i>Falco peregrinus*</i>																					R	C2				II	
Gruiformes																											
Aramidae																											
<i>Aramus guarauna</i>													X	X	X	X					R	C1					
Rallidae																											
<i>Aramides cajanea*</i>																											
<i>Aramides saracura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2	M.A				
<i>Laterallus melanophaius*</i>																					R	A					
<i>Porzana albicollis</i>		X	X										X		X						R	A					
<i>Pardirallus maculatus*</i>																					R	A			DD		
<i>Pardirallus nigricans</i>			X											X		X					R	A					
<i>Pardirallus sanguinolentus*</i>																					R	A					
<i>Gallinula galeata</i>														X		X				X	R	A					
<i>Porphyrio martinicus*</i>																					M	A					
Charadriiformes																											
Charadriidae																											
<i>Vanellus chilensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1					
Recurvirostridae																											
<i>Himantopus melanurus</i>										X									X	X	R	A					
Scolopacidae																											
<i>Gallinago paraguaiiae*</i>																					R	C1					
<i>Actitis macularius</i>											X		X		X						R	C1					
<i>Tringa solitaria*</i>																					VN	C1					
<i>Tringa flavipes*</i>																					VN	C1					
<i>Calidris fuscicollis*</i>																					VN	C1					
<i>Calidris melanotos*</i>																					VN	C1					

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES				
Jacanídae																															
<i>Jacana jacana</i>														X		X									R	A					
Columbiformes																															
Columbidae																															
<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2						
<i>Columbina squammata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X		X							R	C2							
<i>Columbina picui*</i>																							R	C2							
<i>Claravis pretiosa</i>				X																			R	F2			CR		CR		
<i>Claravis geoffroyi*</i>																							R	F2		CR			CR		
<i>Columba livia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				R	ANT							
<i>Patagioenas speciosa*</i>																							R	F2					EN		
<i>Patagioenas picazuro</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2							
<i>Patagioenas cayennensis</i>		X		X	X	X	X	X						X		X				X			M	F2							
<i>Patagioenas plumbea*</i>																							R	F2							
<i>Zenaida auriculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2							
<i>Leptotila verreauxi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2							
<i>Leptotila rufaxilla</i>				X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2							
<i>Geotrygon montana</i>				X																			R	F2							
Psittaciformes																															
Psittacidae																															
<i>Primolius maracana*</i>																							R	F2		NT			EN		
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2								
<i>Aratinga auricapillus*</i>																							R	F1	M.A	NT			NT		
<i>Pyrrhura frontalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			R	F2	M.A							
<i>Forpus xanthopterygius*</i>																							R	F2							
<i>Brotogeris tirica</i>														X		X							R	F1	M.A						
<i>Brotogeris chiriri*</i>																							R	F2							
<i>Pionopsitta pileata</i>	X																					R	F2								
<i>Pionus maximiliani</i>	X	X	X		X	X	X				X			X		X	X	X				R	F2								



Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES	
<i>Amazona vinacea*</i>																					R	F1	M.A	EN	EN	VU		
<i>Amazona aestiva*</i>																						R	F1					
Cuculiformes																												
Cuculidae																												
<i>Piaya cayana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>			X	X																		M	F2					
<i>Coccyzus americanus*</i>																						R	F2					
<i>Crotophaga major</i>											X									X		R	F2					
<i>Crotophaga ani</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2					
<i>Guira guira</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2					
<i>Tapera naevia</i>			X	X																X		R	F2					
<i>Dromococcyx pavoninus</i>			X																			R	F2					
Strigiformes																												
Tytonidae																												
<i>Tyto furcata</i>											X	X	X	X	X	X						R	C2					II
Strigidae																												
<i>Megascops choliba</i>				X				X			X		X		X							R	F2					II
<i>Megascops atricapilla*</i>																						R	F2	M.Atlântica				
<i>Megascops sanctaecatarinae*</i>																						R	F2	M.Atlântica				
<i>Megascops sp.</i>																				X								
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>												X		X								R	F2	M.Atlântica	NT			
<i>Strix hylophila*</i>																						R	F2	M.Atlântica	NT			
<i>Strix virgata*</i>																						R	F2					
<i>Glaucidium brasilianum</i>	X																					R	F2					
<i>Athene cunicularia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1					
<i>Asio Clamator</i>			X								X											R	C2					
<i>Asio stygius*</i>																						R	C1					
<i>Asio flammeus*</i>																						R	C1					
NYCTIBIFORMES																												

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
Nyctibiidae																											
<i>Nyctibius griseus</i>			X	X	X					X	X	X		X		X				X	R	C2					
Caprimulgiformes																											
Caprimulgidae																											
<i>Nyctiphrynus ocellatus*</i>																					R	F1			E N		
<i>Antrostomus sericocaudatus*</i>																					R	F1			VU		
<i>Lurocalis semitorquatus</i>														X		X						M	F2				
<i>Nyctidromus albicollis</i>	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Hydropsalis parvula</i>			X																		R	F2					
<i>Hydropsalis torquata*</i>																					R	F2					
<i>Hydropsalis forcipata*</i>																					R	F2	M. Atântica				
<i>Podager nacunda*</i>																					R	C2					
<i>Chordeiles acutipennis*</i>																					R	C2					
Apodiformes																											
Apodidae																											
<i>Cypseloides fumigatus*</i>																					R	C2					
<i>Cypseloides senex*</i>																					R	C2					
<i>Streptoprocne zonaris*</i>																					R	C2					
<i>Streptoprocne biscutata*</i>																					R	C2					
<i>Chaetura cinereiventris*</i>																					R	C2					
<i>Chaetura meridionalis</i>	X											X		X							M	C2					
Trochilidae																											
<i>Phaethornis squalidus*</i>																					R	F1	M.A		II		
<i>Phaethornis pretrei</i>	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X						R	F2			II	
<i>Phaethornis eurynome*</i>																					R	F2	M.A		II		
<i>Eupetomena macroura</i>												X	X	X	X							R	F2			II	
<i>Aphantochroa cirrochloris*</i>																					R	F1	M.A		II		
<i>Florisuga fusca</i>		X					X				X	X	X	X	X							R	F1	M.A		II	
<i>Colibri serrirostris*</i>																					R	C2			II		

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Anthracothorax nigricollis*</i>																					R	F2					II
<i>Stephanoxis lalandi</i>	X	X	X					X	X	X	X		X	X	X	X					R	F2					II
<i>Lophornis magnificus*</i>																					R	F2			VU		II
<i>Chlorostilbon lucidus</i>				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					II
<i>Thalurania glaucopis</i>												X	X		X						R	F1	M.A				II
<i>Hylocharis sapphirina*</i>																					R	F2					II
<i>Hylocharis cyanus*</i>																					R	F2			DD		II
<i>Hylocharis chrysura</i>	X	X	X											X		X					R	F2					II
<i>Leucochloris albicollis*</i>																					R	F1	M.A				II
<i>Chrysurnia versicolor</i>		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				R	F2					II
<i>Chionomesa fimbriata*</i>																					R	F2					II
<i>Chionomesa lactea*</i>																					R	F2					II
<i>Calliphlox amethystina*</i>																					R	F2					II
Trogoniformes																											
Trogonidae																											
<i>Trogon surrucura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Trogon rufus*</i>																					R	F2	M.A				
Coraciiformes																											
Alcedinidae																											
<i>Megasceryle torquata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	R	A					
<i>Chloroceryle amazona</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	A					
<i>Chloroceryle aenea*</i>																					R	A			NT		
<i>Chloroceryle americana</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	R	A					
Familia Momotidae																											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>			X	X									X	X	X	X		X		X	R	F1	M.A				
Galbuliformes																											
Bucconidae																											
<i>Notharchus swainsoni*</i>																					R	F2	M.A		NT		
<i>Nystalus chacuru</i>			X			X	X	X				X		X		X					R	F2					

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES	
<i>Malacoptila striata</i>														X		X					R	F2	M.A					
<i>Nonnulla rubecula*</i>																						R	F2					
Piciformes																												
Ramphastidae																												
<i>Ramphastos dicolorus</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	R	F2	M.A					
<i>Selenidera maculirostris</i>	X	X	X										X		X						R	F2	M.A					
<i>Pteroglossus bailloni*</i>																					R	F2	M.A			VU		
<i>Pteroglossus aracari*</i>																					R	F1				CR		
<i>Pteroglossus castanotis</i>	X			X										X		X					R	F2						
Picidae																												
<i>Picumnus cirratus*</i>																					R	F2						
<i>Picumnus temminckii</i>	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		R	F2	M.A					
<i>Picumnus nebulosus*</i>																					R	F1						
<i>Melanerpes candidus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		R	C2						
<i>Melanerpes flavifrons</i>	X	X		X		X	X	X	X				X	X	X	X					R	F1	M.A	M.A				
<i>Veniliornis spilogaster</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	R	F2	M.A	M.A				
<i>Piculus aurulentus*</i>																					R	F2	M.A	M.A				
<i>Celeus flavescens</i>	X	X		X		X	X							X		X					R	F1						
<i>Colaptes melanochloros</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	R	F2						
<i>Colaptes campestris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2						
<i>Dryocopus galeatus*</i>																					R	F1	M.A	VU		CR		
<i>Dryocopus lineatus</i>	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X	X	X					R	F1						
<i>Campephilus robustus*</i>																					R	F1	M.A					
<i>Campephilus melanoleucos*</i>																					R	F1						
Cariamidae																												
<i>Cariama cristata</i>														X		X					R	C1						
Passeriformes																												
Thamnophilidae																												
<i>Terenura maculata*</i>																					R	F1	M.A					

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Myrmeciza squamosa*</i>																					R	F1	M.A				
<i>Myrmotherula gularis*</i>																						R	F1				
<i>Dysithamnus mentalis</i>	X	X	X	X	X							X		X		X						R	F1				
<i>Dysithamnus xanthopterus*</i>																						R	F1	M.A			VU
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>				X																		R	F1				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X						R	F1				
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>			X																			R	F2				
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	R	F2			VU	
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X					R	F2				
<i>Batara cinerea</i>														X		X						R	F1				
<i>Mackenziaena leachii</i>													X		X							R	F1	M.A			
<i>Mackenziaena severa</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		R	F1	M.A			
<i>Biatas nigropectus*</i>																						R	F1	M.A	NT		VU
<i>Pyrglena leucoptera</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X						R	F1	M.A			
<i>Drymophila ferruginea*</i>																						R	F1	M.A			
<i>Drymophila rubricollis*</i>																						R	F1	M.A			
<i>Drymophila ochropyga*</i>																						R	F1	M.A	NT		
<i>Drymophila malura</i>	X	X									X		X	X	X	X						R	F1	M.A			
Conopophagidae																											
<i>Conopophaga lineata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X						R	F1	M.A		VU	
Grallariidae																											
<i>Grallaria varia*</i>																						R	F1				
<i>Hylopezus nattereri</i>															X		X					R	F1	M.A			NT
Rhinocryptidae																											
<i>Eleoscytalopus indigoticus*</i>																						R	F1	M.A	NT		
<i>Scytalopus speluncae*</i>																						R	F1	M.A			
<i>Psilorhamphus guttatus*</i>																						R	F1	M.A	NT		NT
Formicariidae																											
<i>Formicarius colma*</i>																						R	F1				

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES	
<i>Chamaeza campanisona</i>												X	X		X	X					R	F1						
<i>Chamaeza meruloides*</i>																						R	F1	M.A.			VU	
<i>Chamaeza ruficauda*</i>																						R	F1					
Scleruridae																												
<i>Sclerurus scansor*</i>																						R	F1	M.A.				
Dendrocolaptidae																												
<i>Dendrocincla turdina*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Xiphorhynchus fuscus*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Campylorhamphus falcularius</i>			X								X		X		X							R	F1					
<i>Campylorhamphus trochilrostris*</i>																						R	F1		VU	VU		
<i>Lepicolaptes angustirostris*</i>																						R	F1				NT	
<i>Lepidocolaptes falcinellus*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>				X		X	X	X	X		X		X	X	X	X						R	F1					
Família Xenopidae																												
<i>Xenops minutus*</i>																						R	F1					
<i>Xenops rutilans</i>	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X						R	F1					
Furnariidae																												
<i>Furnarius rufus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2					
<i>Lochmias nematura</i>	X											X										R	F1					
<i>Automolus leucophthalmus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X				X	R	F1	M.A.				
<i>Philydor lichtensteini*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Philydor atricapillus*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Philydor rufum*</i>																						R	F1					
<i>Heliobletus contaminatus</i>													X		X							R	F1	M.A.				
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>		X										X					X	X	X	X		R	F1					
<i>Leptasthenura striolata*</i>																						R	F2				EN	
<i>Leptasthenura setaria</i>	X												X		X							R	F2					

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
Anumbius annumbi*																					R	C2					
Anabacerthia amaurotis*																						R	F1	M.A.	NT		NT
Cichlocolaptes leucophrus*																						R	F1	M.A.			
Certhiaxis cinnamomeus														X		X						R	C2				
Synallaxis ruficapilla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2				
Synallaxis cinerascens				X																		R	F2				
Synallaxis frontalis	X											X		X		X						R	C2				
Synallaxis albescens													X		X							R	F2				
Synallaxis spixi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2				
Cranioleuca obsoleta	X		X								X											R	F2				
Cranioleuca pallida														X		X						R	F2	M.A.			
Pipridae																											
Pipra fasciicauda*																						R	F1				
Chiroxiphia caudata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X						R	F1	M.A.			
Oxyruncidae																											
Oxyruncus cristatus*																						R	F1			EN	
Onychorhynchidae																											
Onychorhynchus swainsoni*																						R	F1	M.A.	VU	VU	VU
Myiobius barbatus*																						R	F1				
Tityridae																											
Schiffornis virescens		X										X		X		X						R	F1				
Tityra inquisitor											X											R	F2				
Tityra cayana	X		X	X		X	X	X					X		X							M	F2				
Pachyramphus viridis	X	X							X		X											R	F2				
Pachyramphus castaneus			X	X	X					X	X	X		X		X						R	F2				
Pachyramphus polychopterus			X	X																		R	F2				
Pachyramphus validus	X		X											X		X						R	F2				
Cotingidae																											
Procnias nudicollis*																						R	F1	M.A.	VU		

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES	
<i>Pyroderus scutatus*</i>																					R	F1	M.A.			NT		
<i>Phibalura flavirostris*</i>																						R	F1		NT		NT	
Tyrannoidea																												
Pipritidae																												
<i>Piprites chloris*</i>																						R	F1				VU	
<i>Piprites pileata*</i>																						R	F1				CR	
Platyrinchus																												
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	X		X									X		X		X						R	F1					
Rhynchocyclidae																												
<i>Incertae sedis</i>																												
<i>Mionectes rufiventris*</i>																						R	F2	M.A.				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Corythopsis delalandi</i>	X	X	X	X							X	X		X		X	X				X	R	F2					
<i>Phylloscartes eximius*</i>																						R	F2	M.A.	NT			
<i>Phylloscartes ventralis</i>	X										X	X		X		X						R	F1					
<i>Phylloscartes paulista*</i>																						R	F1	M.A.	NT		NT	
<i>Phylloscartes oustaleti</i>															X	X						R	F1	M.A.	NT			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X			R	F1					
<i>Todirostrum poliocephalum</i>															X							R	F1	M.A.				
<i>Todirostrum cinereum</i>	X			X		X	X						X		X	X						R	F2					
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X						R	F2					
<i>Myiornis auricularis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						R	F1	M.A.				
<i>Hemitriccus diops</i>	X		X								X	X	X	X								R	F1	M.A.				
<i>Hemitriccus obsoletus*</i>																						R	F1	M.A.			DD	
<i>Hemitriccus nidipendulus*</i>																						R	F1	M.A.				
<i>Hemitriccus margaritaceiventer*</i>																						R	F1					
Tyrannidae																												
<i>Hirundinea ferruginea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	C2					
<i>Euscarthmus meloryphus</i>			X											X		X						M	F2					



Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Tyranniscus burmeisteri*</i>																					M	F2					
<i>Camptostoma obsoletum</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Elaenia flavogaster</i>	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X		X		X		X		R	F2					
<i>Elaenia spectabilis*</i>																				X	R	F2					
<i>Elaenia parvirostris</i>			X	X							X		X	X	X	X					R	F2					
<i>Elaenia mesoleuca</i>	X												X		X						R	F2					
<i>Elaenia chiriquensis*</i>																					R	F2					
<i>Elaenia obscura*</i>																					R	F2					
<i>Myiopagis caniceps</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Myiopagis viridicata</i>			X	X													X				R	F2					
<i>Capsiempis flaveola</i>	X	X	X	X	X																R	F2					
<i>Phyllomyias virescens</i>	X	X									X	X	X		X		X				R	F2					
<i>Phyllomyias fasciatus*</i>																					R	F2					
<i>Phyllomyias griseocapilla*</i>																					R	F2	M.A.	NT		DD	
<i>Culicivora caudacuta*</i>																					R	F2	M.A.	VU		EM	
<i>Serpophaga nigricans</i>													X		X						R	F2					
<i>Serpophaga subcristata</i>		X	X	X	X			X		X	X						X				R	F2					
<i>Attila phoenicurus*</i>																					M	F2					
<i>Legatus leucophaeus</i>			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	M	F2					
<i>Ramphotrigon megacephalum*</i>																					M	F2				DD	
<i>Myiarchus swainsoni</i>			X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X					M	F2					
<i>Myiarchus ferox</i>	X	X											X	X	X	X					R	F2					
<i>Sirystes sibilator*</i>																					M	F1					
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	R	F2					
<i>Machetornis rixosa</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2					
<i>Myiodynastes maculatus</i>			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	F2					
<i>Megarynchus pitangua</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	M	F2					
<i>Myiozetetes similis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X					M	F2					
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	M	F2					

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Tyrannus savana</i>			X	X	X	X	X		X	X		X					X	X	X	X	M	F2					
<i>Tyrannus tyrannus*</i>																						M	F2				
<i>Empidonomus varius</i>			X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	F2					
<i>Conopias trivirgatus*</i>																					M	F2					
<i>Colonia colonus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X		X	M	F2					
<i>Myiophobus fasciatus</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X				M	F2					
<i>Pyrocephalus rubinus*</i>																					R	F2					
<i>Arundinicola leucocephala*</i>																					R	C2					
<i>Gubernetes yetapa*</i>																					R	C2					
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	X	X		X							X		X		X						M	F1					
<i>Lathrotriccus euleri</i>	X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X		X		M	F2					
<i>Contopus cinereus*</i>																					R	F2					
<i>Knipolegus cyanirostris*</i>																					R	F2					
<i>Knipolegus lophotes</i>			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		R	C2					
<i>Knipolegus nigerrimus*</i>																					R	C2	M.A.				
<i>Satrapa icterophrys*</i>																					R	C2					
<i>Xolmis cinereus</i>		X																			R	C2					
<i>Xolmis velatus</i>		X											X		X				X		R	C2					
<i>Xolmis dominicanus*</i>																					R	C2		VU	VU	EM	
<i>Muscipipra vetula*</i>																					R	C2	M.A.				
Vireonidae																											
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Vireo chivi</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	R	F2					
<i>Hylophilus poicilotis*</i>																					M	F2					
Corvidae																											
<i>Cyanocorax caeruleus*</i>																					R	F2	M.A.				
<i>Cyanocorax cristatellus*</i>																					R	F2					
<i>Cyanocorax chrysops</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
Hirundinidae																											

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	A					
<i>Alopochelidon fucata*</i>																					M	A					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	A					
<i>Progne tapera*</i>																					M	A					
<i>Progne chalybea</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	A					
<i>Tachycineta albiventer</i>	X	X	X		X	X	X				X	X		X		X	X	X	X		M	A					
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>		X			X	X	X	X			X	X	X		X						R	A					
<i>Hirundo rustica*</i>																					VN	A					
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>							X					X		X		X					M	A					
Troglodytidae																											
<i>Troglodytes musculus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1					
<i>Cistothorus platensis*</i>																					R	C1			EN		
Donacobiidae																											
<i>Donacobius atricapilla*</i>																					M	A					
Turdidae																											
<i>Turdus flavipes*</i>																					R	F1					
<i>Turdus leucomelas</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Turdus rufiventris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Turdus amaurochalinus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	R	F2					
<i>Turdus subalaris</i>			X			X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Turdus albicollis*</i>																					R	F1					
Mimidae																											
<i>Mimus saturninus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2					
Motacillidae																											
<i>Anthus lutescens</i>		X																			R	C1			EN		
<i>Anthus correndera*</i>																					R	C1					
<i>Anthus nattereri*</i>																					M	C1		VU	VU	EN	
<i>Anthus hellmayri*</i>																					R	C1					
Coerebidae																											

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Coereba flaveola</i>									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1					
Thraupidae																											
<i>Saltator similis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Saltator maxillosus</i>													X		X						R	F2	M.A.				
<i>Saltator fuliginosus*</i>																					R	F2	M.A.				
<i>Orchesticus abeillei*</i>																					R	F2	M.A.	NT		NT	
<i>Nemosia pileata*</i>																					R	F2					
<i>Thlypopsis sordida*</i>																					R	F2					
<i>Thlypopsis pyrrhocoma</i>				X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			R	F2	M.A.				
<i>Tachyphonus coronatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2	M.A.				
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		R	C1					
<i>Trichothraupis melanops</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	R	F2						
<i>Tangara seledon</i>														X		X				R	F2	M.A.					
<i>Thraupis sayaca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2						
<i>Tangara palmarum</i>		X																		R	F2						
<i>Tangara preciosa*</i>																				R	F2						
<i>Tangara cayana</i>														X						R	F2				NT		
<i>Stephanophorus diadematus*</i>																				R	F2						
<i>Neothraupis fasciata*</i>																				R	F2				CR		
<i>Cissopis leverianus</i>	X	X					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1						
<i>Schistochlamys ruficapillus*</i>																				R	F1						
<i>Pipraeidea melanonota</i>		X						X					X		X			X		R	F1						
<i>Pipraeidea bonariensis</i>		X				X	X	X												R	F1						
<i>Tersina viridis</i>	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		R	F1						
<i>Dacnis nigripes*</i>																				R	F1				VU		
<i>Dacnis cayana</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1						
<i>Hemithraupis guira</i>	X	X	X	X	X			X			X			X		X				R	F1						
<i>Hemithraupis ruficapilla*</i>																				R	F1	M.A.					
<i>Conirostrum speciosum</i>	X	X	X	X	X					X		X	X	X					X	R	F1						

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Haplospiza unicolor*</i>																					R	F1	M.A.				
<i>Donacospiza albifrons*</i>																						R	A				
<i>Microspingus cabanisi*</i>																						R	F1				
<i>Sicalis citrina*</i>																						R	C2				
<i>Sicalis flaveola</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1				
<i>Sicalis luteola</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X		X	X	X	X	R	C1				
<i>Emberizoides herbicola</i>		X		X		X	X							X		X					X	R	C1				
<i>Emberizoides ypiranganus*</i>																						R	C1				
<i>Embernagra platensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	R	C1				
<i>Volatinia jacarina</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1				
<i>Sporophila falcirostris*</i>																						R	C1	M.A.	VU	VU	EM
<i>Sporophila plumbea*</i>																						R	C1				VU
<i>Sporophila lineola</i>				X																		R	C1				
<i>Sporophila caeruleascens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	R	C1				
<i>Sporophila angolensis*</i>																						R	C1				VU
<i>Asemospiza fuliginosa*</i>																						R	F1				
Passerellidae																											
<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C1				
<i>Ammodramus humeralis</i>		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X				R	C1				
Cardinalidae																											
<i>Piranga flava*</i>																						R	F2				NT
<i>Habia rubica</i>	X	X	X	X	X									X		X						R	F1				
<i>Amaurospiza moesta</i>	X		X																			R	C1	M.A.	NT		
<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea*</i>																						R	F1				NT
<i>Cyanoloxia brissonii</i>													X									R	F1				
Parulidae																											
<i>Setophaga pitayumi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1				
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	R	C2				
<i>Basileuterus culicivorus</i>									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1				

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Myiothlypis flaveola</i>		X	X	X				X								X					R	F1					
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Myiothlypis rivularis*</i>																					R	F1	M.A.				
Icteridae																											
<i>Psarocolius decumanus*</i>																										DD	
<i>Procacicus solitarius*</i>																					R	F2				VU	
<i>Cacicus chrysopterus</i>	X							X						X		X				R	F2						
<i>Cacicus haemorrhous</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Icterus pyrrhopterus</i>		X	X	X	X				X	X	X			X		X	X	X	X	X	R	F1					
<i>Icterus jamacaii</i>		X																		R	F1						
<i>Gnorimopsar chopi*</i>																				R	F1						
<i>Agelasticus cyanopus*</i>																				R	C2						
<i>Agelasticus thilius*</i>																				R	F2					VU	
<i>Chrysomus ruficapillus*</i>																				R	A						
<i>Pseudoleistes guirahuro*</i>																				R	A						
<i>Molothrus rufoaxillaris*</i>																				R	C2						
<i>Molothrus oryzivorus*</i>																				R	C2						
<i>Molothrus bonariensis</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	C2						
<i>Leistes superciliaris</i>		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	R	C2						
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>																				R	C2						
Fringillidae																											
<i>Sporagra magellanica</i>			X																	R	C2						
<i>Euphonia chlorotica</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	R	F2						
<i>Euphonia violacea</i>	X		X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	F2						
<i>Euphonia chalybea</i>														X						R	F2						
<i>Euphonia cyanocephala</i>							X													R	F2						
<i>Euphonia pectoralis*</i>																				R	F2						
<i>Chlorophonia cyanea</i>	X	X									X	X		X	X				R	F2							
Estrildidae																											

Espécie	Campanhas																				StOc	Hábitat	END	Status Conservação			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º				IUCN	MMA	PR	CITES
<i>Estrilda astrild*</i>																					R	C1					
Passeridae																											
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	R	ANT					
Total por campanha	136	135	150	142	117	116	120	124	103	111	127	137	151	179	149	175	113	102	104	109							

Legenda: Conservação: MMA– Lista Brasileira de Fauna Ameaçada (Portaria 148/2022), PR – Lista de fauna Ameaçada do Estado do Paraná, IUCN – União Internacional de Conservação da Natureza (2017-3). Categorias: DD – Dados Deficientes, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente Ameaçada. \*espécie exótica. Status Ocorrência: R= Residente; V= Vagante; VN= Visitante neártico; M= Migrante austral/neotropical; Hábitat: C1= Exclusivamente campestre; C2= Essencialmente campestre; F1= Exclusivamente florestal; F2= Essencialmente florestal; A= Aquático; ANT= Antrópico.

**Anexo VII.** Tabela cumulativa das espécies de mamíferos registradas durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.



Quadro 7-4. Lista das espécies de Mamíferos registradas na PCH Salto Natal durante as fases do monitoramento (marcadas com “X”) do empreendimento.

Ordem	Táxon	Diag	Campanhas																				Status de Conservação			
			2014			2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		IUCN	BR	PR
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Didelphimorphia	Didelphidae																									
	<i>Didelphis albiventris</i>		X		X			X	X	X			X				X		X		X					
	<i>Didelphis sp.</i>	X										X														
	<i>Marmosa paraguayana</i>																X									
	<i>Philander frenatus</i>												X													
Pilosa	Myrmecophagidae																									
	<i>Tamandua tetradactyla</i>													X				X								
Cingulata	Dasypodidae																									
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	<i>Euphractus sexcinctus</i>			X			X	X	X	X																
	<i>Dasypus sp.</i>					X	X		X	X	x	x	X	X	X					X						
Artiodactyla	Suidae																									
	<i>Sus scrofa*</i>	X	X	X	X	X	X	X			x		X	X	X	X	X	X								
	Cervidae																									
	<i>Mazama gouazoubira</i>		X																					DD	DD	
	<i>Mazama nana</i>					X																	DD	VU	VU	
Carnivora	Canidae																									
	<i>Cerdocyon thous</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X					
	Felidae																									
	<i>Leopardus sp.</i>	X										X		X		X	X					X				
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>												X											VU	DD	
	Mustelidae																									
	<i>Lontra longicaudis</i>	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X		NT	NT	VU		
	<i>Eira barbara</i>	X		X			X	X			X	X			X	X		X		X	X					
	<i>Galactis cuja</i>				X																					

Ordem	Táxon	Diag	Campanhas																				Status de Conservação			
			2014			2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		IUCN	BR	PR
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	Procyonidae																									
	<i>Nasua nasua</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X				
	<i>Procyon cancrivorus</i>	X											X	X		X	X	X								
	Mephitidae																									
	<i>Conepatus chinga</i>												X													
Lagomorpha	Leporidae																									
	<i>Silvagus brasiliensis</i>	X		X		X	X	X	X						X	X	X									
	<i>Lepus europaeus*</i>				X		X	X	X	X					X		X	X	X	X	X					
Rodentia	Caviidae																									
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Cricetidae																									
	<i>Akodon sp.</i>		X	X			X					X														
	<i>Holochilus cf. brasiliensis</i>				X																					
	<i>Nectomys squamipes</i>					X																				
	<i>Oligoryzomys sp.</i>		X	X											X											
	Cuniculidae																									
	<i>Cuniculus paca</i>	X	X		X		X										X	X							EN	
	Erethizontidae																									
	<i>Coendou spinosus</i>																					X				
	Dasyproctidae																									
	<i>Dasyprocta azarae</i>						X								X		X	X							DD NT	
<b>Total de espécies por campanha</b>			<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>6</b>			

Legenda: Conservação: MMA– Lista Brasileira de Fauna Ameaçada (Portaria 148/2022), PR – Lista de fauna Ameaçada do Estado do Paraná, IUCN – União Internacional de Conservação da Natureza (2017-3). Categorias: DD – Dados Deficientes, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente Ameaçada. \*espécie exótica.

**Anexo IX.** Tabela cumulativa das espécies de peixes registradas durante o monitoramento de fauna da PCH Salto Natal.

Quadro 7-5. Lista das espécies de Peixes registradas na PCH Salto Natal durante as fases do monitoramento (marcadas com “X”) do empreendimento.

Espécie	Nome comum	2014			2015			2016	2017			2018		2019		2020		2021		2022		2023		Status de Conservação		
		Diag.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	IUCN	BR	PR	
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	1	1	1	1	1	1	18	1	59	10	12	4	3	7	10	9	11	45	7	17					
<i>Geophagus iporangensis</i>	cará	1	1	1	1	1	1	3	1	6	14	5	13	2	4	4	4	3	5	6						
<i>Hypostomus spiniger</i>	casquito	1	1	1	1	1	1	1	1	2		6		2	1	8		5	2	6	3					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	corvina	1	1		1	1	1		4		7	5	26	3	15	4	8		5	1	3	1				
<i>Rhamdia aff. quelen</i>	jundiá		1		1	1	1	3	1	2		1	1		4	3			2		2					
<i>Crenichila britskii</i>	joaninha		1	1	1	1	1		5		1		1			1			1	1						
<i>Oligosarcus paranensis</i>	tambicu		1	1	1	1	1	1									2	2		1	8					
<i>Apareiodon affinis</i>	canivete		1		1	1	1		3	1							6	1								
<i>Oligosarcus pintoii</i>	tambicu					1		2	9	2	2		4		3				7							
<i>Prochilodus lineatus</i>	curimbatá		1	1			1						1	6	3											
<i>Hypostomus ancistroides</i>	casquito					1	1	2	1											1	2					
<i>Astyanax sp. 1</i>	lambari		1	1	1	1															1					
<i>Astyanax sp. 2</i>	lambari		1	1	1	1															4					
<i>Psalidodon paranae</i>	lambari		1	1	1	1													12							
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	piau	1						1			1	1														
<i>Oreochromis niloticus*</i>	tilápia										1			2		11	1									
<i>Coptodon rendalli*</i>	tilápia		1		1				1						1											
<i>Hypostomus regani</i>	casquito					1	1	1	1																	
<i>Hypostomus albupunctatus</i>	casquito	1			1														1							
<i>Apareiodon vladii</i>	canivete	1														5	2									
<i>Micropterus salmoides</i>	black bass										2	1									1					
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra									1					1											
<i>Astyanax sp. 4</i>	lambari										1									1						
<i>Brycon nattereri</i>	pirapitinga							6	2																	

Espécie	Nome comum	2014			2015			2016	2017			2018		2019		2020		2021		2022		2023		Status de Conservação			
		Diag.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	IUCN	BR	PR		
<i>Hypostomus iheringi</i>	cascardo																1	3									
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari						1													5							
<i>Hypostomus</i> sp. 2	cascardo		1		1																						
<i>Rineloricaria</i> sp.	violinha		1				1																				
<i>Poecilia reticulata</i>	barrigudinho															23		6									
<i>Hypostomus</i> sp. 1	cascardo																		12			4					
<i>Bryconamericus</i> aff. <i>iheringii</i>	lambari			1																							
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú																					1	1				
<i>Crenicichla</i> aff. <i>heraldoi</i>	joaninha	1																									
<i>Astyanax</i> sp. 3	lambari											1															

Legenda: Conservação: MMA– Lista Brasileira de Fauna Ameaçada (Portaria 148/2022), PR – Lista de fauna Ameaçada do Estado do Paraná, IUCN – União Internacional de Conservação da Natureza (2023-1). Categorias: DD – Dados Deficientes, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente Ameaçada. \*espécie exótica.

### Anexo 4.1

Em atendimento a condicionante nº.: 07 da LO nº.: 24909, onde cita: *"Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 anos, até o descomissionamento, visando o registro histórico do empreendimento"*. Sendo assim, apresentamos o primeiro registro fotográfico em atendimento a referida Licença de Operação.



Foto 1 – Registro da TDA e canal de adução da PCH Salto Natal.



Foto 2 – Registro do vertedouro e vazão sanitária da PCH Salto Natal.



Foto 3 – Vista geral do reservatório da PCH Salto Natal – Coordenada da foto: -24.085402° / -52.299628°.



Foto 4 – Vista da câmara de carga da PCH Salto Natal.



Foto 5 – Vista do conduto forçado da PCH Salto Natal.

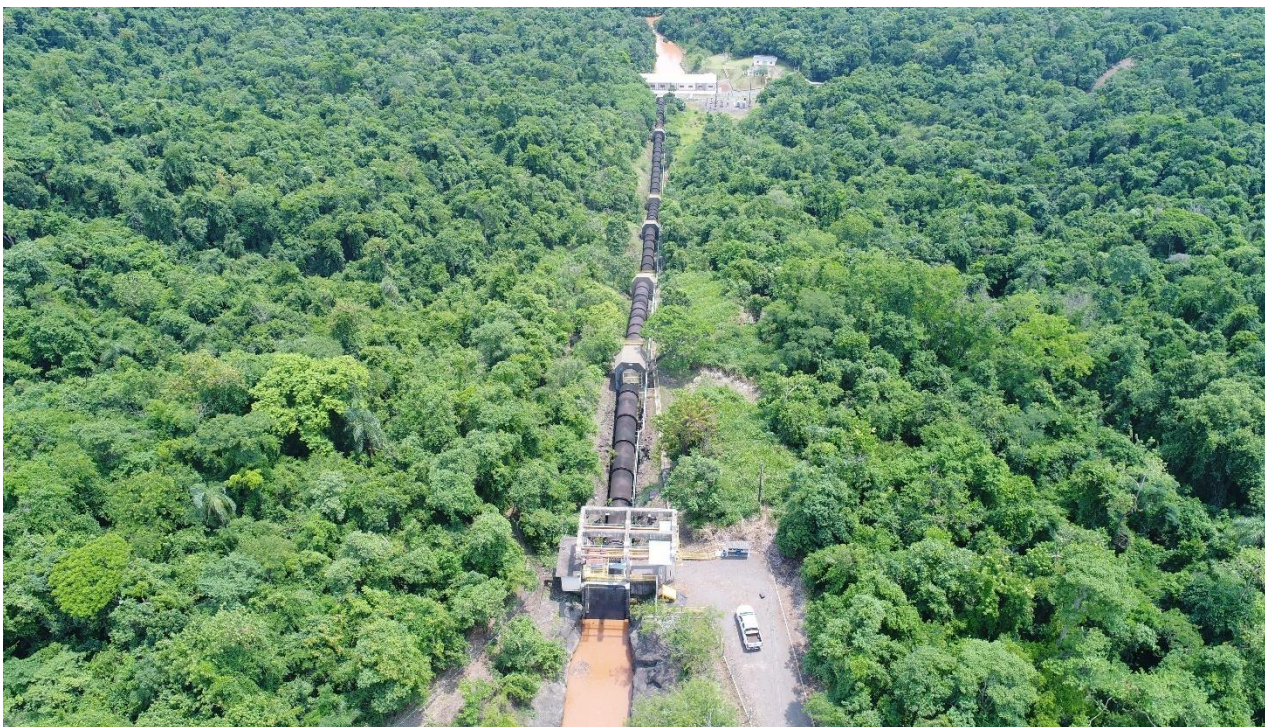


Foto 6 – Vista geral do conduto forçado da PCH Salto Natal – Coordenada da foto: -24.062038°/-52.291378°.



Foto 7 – Casa de força da PCH Salto Natal.



Foto 8 – Registro do canal de fuga da PCH Salto Natal.

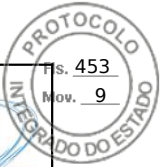


Foto 9 – Vista geral da casa de força da PCH Salto Natal – Coordenada da foto: -24.056339°/-52.289922°.





**Serviço Público Federal**  
**Conselho Federal de Biologia**  
**Conselho Regional de Biologia da 7ª Região**  
 Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar  
 Centro - Curitiba / Paraná - Brasil  
 CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077  
 crbio07@crbio07.gov.br



**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART** Nº:07-3643/23

**CONTRATADO**

Nome: MARIO ANDRE DA ROSA GARCIA Registro CRBio: 63164/07-S  
 CPF: 00141597089 Tel: 996827450  
 E-Mail: garcia.bio.andre@gmail.com  
 Endereço: RUA BENJAMIN CONSTANT - Nº 977  
 Cidade: GUAPORÉ Bairro: CENTRO  
 CEP: 99200-000 UF: RS

**CONTRATANTE**

Nome: Energética Salto Natal S.A  
 Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 07.587.636/0002-01  
 Endereço: Rodovia BR 487, Km 197  
 Cidade: CAMPO MOURAO Bairro: JARDIM ARAUCARIA  
 CEP: 87301-450 UF: PR  
 Site:

**DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL**

Natureza: Ocupação de Cargo/Função - Cargo/função técnica \* -  
 Identificação: ANALISTA DE MEIO AMBIENTE  
 Município: Campo Mourão Município da sede: Paraná UF: PR  
 Forma de participação: Individual Perfil da equipe:  
 Área do conhecimento: Ecologia Campo de atuação: Meio ambiente  
 Descrição sumária da atividade: EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES E PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LINHA E TRANSMISSÃO E DA PCH SALTO NATAL. IMPLANTAÇÃO E TREINAMENTO DOS PROCEDIMENTOS E PLANOS INTERNOS DA EMPRESA. ELABORAÇÃO E REVISÃO DE RELATÓRIOS E LAUDOS TÉCNICOS. MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO/PR. ÁREA DE CONHECIMENTO: BOTÂNICA, ZOOLOGIA E EDUCAÇÃO  
 Valor: R\$ 5500,00 Total de horas: 200  
 Início: 28 / 11 / 2023 Término:

**ASSINATURAS**

**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Data: / / Assinatura do profissional: Mário André da Rosa Garcia  
Assinado de forma digital por Mário André da Rosa Garcia  
 Dados: 2023.11.29 15:55:39 -03'00'

Data: 06 / 12 / 2023 Assinatura e carimbo do contratante: Gustavo Benatti Lucena  
Coordenador de Meio Ambiente

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº46638

**Solicitação de baixa por distrato**

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

**Solicitação de baixa por conclusão**

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Este documento foi assinado digitalmente por Mateus Assuncao Silveira e Gustavo Benatti Lucena. Para verificar as assinaturas vá ao site https://www.portaldeassinaturas.com.br:443 e utilize o código 3E99-183F-AB3C-56F2

Este documento foi assinado digitalmente por Mateus Assuncao Silveira e Gustavo Benatti Lucena. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código 3E99-183F-AB3C-56F2.

Inserido ao protocolo **22.094.333-0** por: **Mateus Assunção Silveira** em: 29/04/2024 13:35. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **faee2263bbd655805413422b2b899ab4**.

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/3E99-183F-AB3C-56F2> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 3E99-183F-AB3C-56F2



### Hash do Documento

486E893D927E4EBA27DEFF522131B0F7FAB2CC041D60498A5AB218EE14B4F0BA

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 03/01/2024 é(são) :

Mateus Assunção Silveira (Signatário) - 990.795.930-87 em

03/01/2024 14:52 UTC-03:00

**Nome no certificado:** Mateus Assuncao Silveira

**Tipo:** Certificado Digital

Gustavo Benatti Lucena (Signatário) - 030.513.790-50 em

03/01/2024 11:11 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

