

TIBAGIENERGIA

UHE TIBAGI MONTANTE

20º RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO n° 36.320

Período: julho a setembro de 2024

SPE-TBG-REL-MAM-0017-2024				
CONTROLE				
Nº		Prep.	Aprov.	Data
01	Emissão Inicial	VS	RA	NOV-2024

20º RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA LO N° 36.320

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS 9

1.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 9

1.1.2 ASPECTOS REGULATÓRIOS 10

1.1.3 DADOS DA LICENÇA DE FUNCIONAMENTO 10

1.2 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO 10

1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA DO RIO TIBAGI 10

1.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 11

1.5 HISTÓRICO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO .. 13

2 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS 17

2.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 23

2.1.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 23

2.1.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 23

2.1.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 25

2.1.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 26

2.2 PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS 26

2.2.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 26

2.2.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 27

2.2.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 34

2.2.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 35

2.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE SÍSMICA 35

2.3.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 35

2.3.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 35

2.3.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 35
2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO 36
2.4.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 36
2.4.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 36
2.4.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 36
2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO 36
2.5.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO..... 36
2.5.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 37
2.5.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 39
2.5.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 40
2.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA 40
2.6.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO..... 40
2.6.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 42
2.6.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 51
2.6.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 51
2.6.5 SUBPROGRAMA DE MANEJO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS 52
2.6.6 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 59
2.6.7 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 60
2.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO 60
2.7.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO..... 60
2.7.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 61
2.7.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 63
2.7.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 63
2.8 PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA 64
2.8.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 64
2.8.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 64

2.8.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 64

2.9 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO 64

2.9.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO..... 64

2.9.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 65

2.9.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 83

2.9.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 84

2.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA 84

2.10.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 84

2.10.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 84

2.10.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 85

2.10.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 85

2.11 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL..... 85

2.11.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 85

2.11.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 86

2.11.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 87

2.11.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 87

2.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE..... 87

2.12.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO..... 87

2.12.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 88

2.12.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 100

2.12.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 101

2.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA RELOCADA 101

2.13.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 101

2.13.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 102

2.13.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 102

2.14 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA 102

2.14.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO.....102
2.14.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 103
2.14.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 116
2.14.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 117
2.14.5 MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON 117
2.14.6 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 124
2.14.7 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 124
2.15 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 126
2.15.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 126
2.15.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 126
2.15.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 126
2.16 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL 126
2.16.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO.....126
2.16.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 127
2.16.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 129
2.16.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 129
2.17 PROGRAMA DE APOIO AO MUNICÍPIO.....130
2.17.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 130
2.17.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 130
2.17.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 130
2.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE PÚBLICA 130
2.18.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 130
2.18.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 130
2.18.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 131
2.19 PROGRAMA DE APOIO ÀS ATIVIDADES TURÍSTICAS.....131
2.19.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 131

2.19.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 131
2.19.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 131
2.20 PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO - PAC 131
2.20.1 OBJETIVOS CUMPRIDOS 131
2.20.2 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 132
2.20.3 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 132
2.21 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL − PACUERA 132
2.21.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 132
2.21.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 133
2.21.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 137
2.21.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 138
2.22 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL 138
2.22.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 138
2.22.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO 139
2.22.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 142
2.22.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 143
2.23 PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL – PAE 143
2.23.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 143
2.23.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 144
2.23.3 PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 144
2.23.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 144
2.24 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS 145
2.24.1 OBJETIVOS, ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 145
2.24.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 145
2.24.3 EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA 145
2.24.4 PROPOSTA PARA O NOVO CICLO DECENAL DE OPERAÇÃO 146

3 CONDICIONANTES DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 36.320 147

3.1 REQUISITOS DO LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO 147

3.2 CONDICIONANTES ESPECÍFICAS 148

3.2.1 CONDICIONANTE 1 150

3.2.2 CONDICIONANTE 2 151

3.2.3 CONDICIONANTE 3 151

3.2.4 CONDICIONANTE 4 151

3.2.5 CONDICIONANTE 5 152

3.2.6 CONDICIONANTE 6 152

3.2.7 CONDICIONANTE 7 153

3.2.8 CONDICIONANTE 8 153

3.2.9 CONDICIONANTE 9 153

3.2.10 CONDICIONANTE 10 154

3.2.11 CONDICIONANTE 11 154

3.2.12 CONDICIONANTE 12 155

3.2.13 CONDICIONANTE 13 155

3.2.14 CONDICIONANTE 14 155

3.2.15 CONDICIONANTE 15 156

3.2.16 CONDICIONANTE 16 156

3.2.17 CONDICIONANTE 17 156

3.2.18 CONDICIONANTE 18 156

3.2.19 CONDICIONANTE 19 157

3.2.20 CONDICIONANTE 20 157

3.2.21 CONDICIONANTE 21 157

3.2.22 CONDICIONANTE 22 158

3.2.23 CONDICIONANTE 23 158

3.2.24 CONDICIONANTE 24 158
3.2.25 CONDICIONANTE 25 158
3.2.26 CONDICIONANTE 26 159
3.2.27 CONDICIONANTE 27 159
3.2.28 CONDICIONANTE 28 159
3.2.29 CONDICIONANTE 29 160
ANEXOS 161

20º RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA LO N° 36.320

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta ao Instituto Água e Terra (IAT), em atendimento à Condicionante nº 2 da Licença de Operação (LO) nº 36.320, de 27.09.2019, as atividades socioambientais desenvolvidas pela Tibagi Energia S/A ("TIBAGI ENERGIA" ou "Companhia") na Fase de Operação da UHE Tibagi Montante, contendo as informações acerca do gerenciamento dos programas apresentados no Projeto Básico Ambiental (PBA) vigentes, bem como os já devidamente encerrados após o início da operação comercial do empreendimento, incluindo as ações realizadas no âmbito do cumprimento das Condicionantes da LO.

Neste sentido, o presente 20º Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação apresenta a atualização das atividades desenvolvidas, especialmente no período de julho a setembro de 2024, e respectiva consolidação de todas as ações realizadas na Fase de Operação, de modo a permitir a análise adequada dos resultados históricos.

Os 19 (dezenove) relatórios trimestrais prévios foram entregues ao IAT por meio dos protocolos n° 16.743.552-1, 16.795.905-9, 16.942.890-5, 17.043.560-5, 17.302.278-6, 17.613.978-1, 17.930.763-4, 18.262.959-6, 18.681.437-1, 18.949.817-9, 19.334.939-0, 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4.

Ressalta-se que as fases da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e primeiro ano da Licença de Operação (LO) da UHE Tibagi Montante foram conduzidas perante o antigo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que, em 2020, foi sucedido pelo IAT, atual licenciador do empreendimento, sendo as duas Instituições mencionadas no presente relatório, conforme a época em que cada matéria foi tratada.

Por fim, em 11.05.2023, a Companhia peticionou pedido de renovação da LO nº 36.320 da UHE Tibagi Montante, que gerou o Protocolo IAT n° 20.462.636-7, e que resultou na prorrogação automática da referida LO, por tempo indeterminado, até manifestação definitiva deste Instituto, nos termos da Resolução SEDEST nº 38/2021.

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: ..... Tibagi Energia SPE S.A.
CNPJ: 03.743.732/0001-35
Endereço: ..... Avenida Getúlio Vargas, nº 874, 10º andar
Bairro: ..... Funcionários
Estado: ..... Belo Horizonte
CEP: 30.112-020
Contato ..... Rodrigo Alvarenga
Telefone: ..... (31) 3527-9100
Gerência: ..... Gerência de Meio Ambiente
E-mail: ..... gma@tibagienergia.com.br

1.1.2 ASPECTOS REGULATÓRIOS

Autorização ANEEL: ..... Resolução Autorizativa nº 5.695, de 15/03/2016
Potência Instalada ..... 36 MW
Início da Operação Comercial..... 04/10/2019

1.1.3 DADOS DA LICENÇA DE FUNCIONAMENTO

Licença de Operação:.....nº 36.320
Processo:.....nº 15.992.241-3
Emissão:..... 27/09/2019
Validade: ..... válida por tempo indeterminado[1]

1.2 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Profissional	Formação	Função	Registro Órgão de Classe
Vitor Sendin Magalhães	Biólogo	Gerente Junior	CRBio 83.423/07-D
Rodrigo Martins Alvarenga	Biólogo	Gerente de Meio Ambiente	CRBio 37.219/04-D

1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA DO RIO TIBAGI

O rio Tibagi afluente pela margem esquerda do rio Paranapanema, podendo ser considerado um rio de médio porte, cortando o estado do Paraná no sentido Sul - Norte.

A UHE Tibagi Montante está inserida no rio Tibagi, afluente pela margem esquerda do rio Paranapanema, com potência instalada de 36MW, conectada ao Sistema Interligado Nacional - SIN, por meio de Linha de Transmissão de Interesse Restrito, em tensão de 138 kV, com 2,0 km até a Subestação Tibagi 138 KV, de propriedade da Companhia Paranaense de Energia ("COPEL").

A atividade econômica principal da bacia hidrográfica do rio Tibagi é a agropecuária, sendo possível identificar municípios industrializados, a exemplo das cidades de Ponta Grossa no trecho alto, Telêmaco Borba no trecho médio e Londrina no trecho baixo. No trecho sul da bacia (alto), as culturas (e.g. soja, milho, feijão e trigo) ocupam área similar à de pastagens, havendo, ainda, áreas com silviculturas. No trecho norte (baixo), região da terra roxa, a agricultura é mais intensiva (e.g. soja, milho, trigo e café), com pastagens ocupando apenas 14% da área.

[1] LO 36.320 válida por tempo indeterminado, até manifestação definitiva do IAT, nos termos da Resolução SEDEST nº. 038/2021.

As indústrias, em sua maioria, estão ligadas à agropecuária: óleos comestíveis, laticínios, frigoríficos, papel, bebidas, têxteis dentre outras (SEMA, 2013).

Cidades importantes do Estado do Paraná situam-se na bacia, como Londrina e Ponta Grossa, já outras localizam-se no espigão divisor de bacias, como Cambé, Apucarana, Arapongas, Rolândia e Cornélio Procópio. O Município de Tibagi, onde está inserida a UHE Tibagi Montante, merece destaque por ser um dos mais antigos no processo de ocupação dessa região, bem como pelo turismo ecológico desenvolvido.

O município de Tibagi, que fez 152 anos no dia 18 de março de 2024, possui área urbana de 5,66 km^2, equivalente a cerca de 0,2% do total do seu território, e registra aproximadamente 20.000 habitantes (IBGE, 2022). Seu PIB per capita é 21% maior que o de Curitiba, capital do Estado do Paraná, o que evidência forte atividade econômica ligada ao meio rural, como o cultivo de grãos. Além disso, conforme publicado pela prefeitura de Tibagi, o município superou Cascavel em produção de soja no ano de 2022, com área total plantada de 997 km^2, equivalendo a 34% do território do município.

No entorno do reservatório, que ocupa 6,83 km^2 (0,23%) do território do município de Tibagi, predominam lavouras para o cultivo de grãos, especialmente soja, milho, trigo e aveia. Também acompanham a paisagem trechos de silvicultura na divisa com a Área de Preservação Permanente ("APP"), além de duas (2) propriedades lindeiras ao reservatório dedicadas à criação de bovinos e/ou ovinos. No reservatório, também são encontrados uma (1) balsa para travessia de veículos, dois (2) empreendimentos minerários de extração de areia e uma (1) estação de captação de água da SANEPAR que abastece o município de Tibagi, além de outros usos consolidados de menor porte, como estradas e pequenos ranchos de lazer e pesca.

1.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A TIBAGI ENERGIA é Sociedade de Propósito Específico ("SPE"), tendo por objeto social o desenvolvimento, construção, operação e manutenção da UHE Tibagi Montante, bem como a geração e comercialização de energia elétrica nela gerada.

O acesso ao município de Tibagi, partindo da cidade de Curitiba, distante cerca de 210 km, dá-se no sentido noroeste pela BR-376. A BR-376 passa pela sede municipal de Ponta Grossa, a partir da qual deve-se seguir por cerca de 45 km, pela mesma rodovia, até o acesso à direita à BR-153, por onde deve-se seguir em direção à sede da cidade Tibagi, distante cerca de 40 km. O acesso específico ao local do empreendimento ocorre primeiro pela BR-153 e em seguida pela PR-340 e Avenida Manoel das Dores. A partir destas faz-se necessário acessar estradas não pavimentadas vicinais. Tais estradas vicinais encontram-se em boas condições de tráfego.

A UHE Tibagi Montante, com potência instalada de 36 MW, constituída de casa de máquinas com 3 unidades geradoras de 12MW cada, foi construída no rio Tibagi a partir da implantação de barramento (coordenadas 24°32'03"S e 50°24'23"W) construído em Concreto Compactado a Rolo – CCR com fechamento em enrocamento, perfazendo, no todo, a extensão de cerca de 490m de comprimento, com 26 metros de altura máxima, resultando na formação de reservatório com área de 683,52 hectares de espelho d'água, sendo, desses, 329,25 hectares correspondentes ao leito natural do rio. As estruturas vertentes estão consubstanciadas em soleira livre integrada ao barramento e três comportas segmento de fundo, essas últimas localizadas na margem esquerda do rio Tibagi.

A **Figura 1-1** a seguir ilustra o arranjo geral do empreendimento, enquanto a **Figura 1-2** traz o mapa de localização e acessos da UHE Tibagi Montante.



Figura 1-1: UHE Tibagi Montante, setembro de 2024.

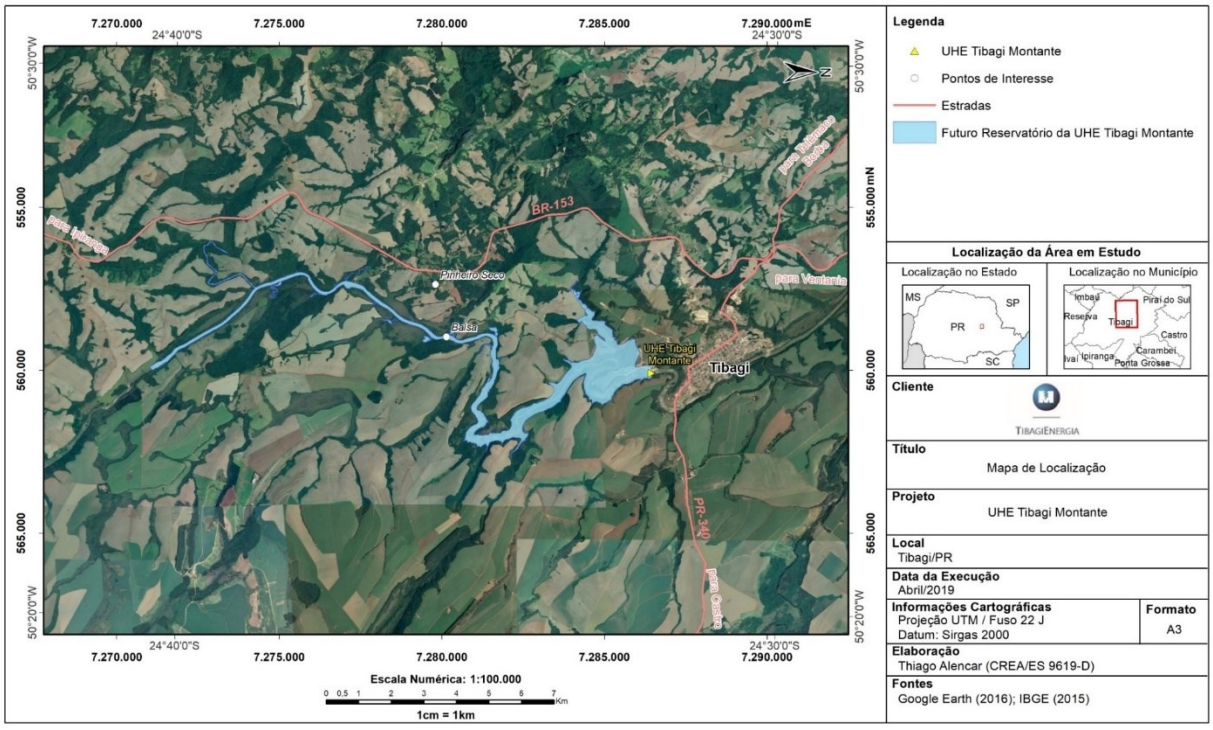


Figura 1-2: Mapa de Localização e acessos da UHE Tibagi Montante

1.5 HISTÓRICO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO

Como forma de orientar a análise do processo de licenciamento ambiental da UHE Tibagi Montante, segue resumo do histórico da evolução dos processos de implantação do empreendimento:

Tabela 1.4.1-1: Histórico do Processo de Licenciamento Ambiental da UHE Tibagi Montante.

Data	Descrição	Referência
24.05.2013	Requerida a Licença Prévia (LP) do empreendimento	Protocolo IAP nº 11.997.079-2
17.07.2014	IAP emitiu a LP da Usina Hidrelétrica Tibagi Montante (Potência instalada de 32 MW)	LP nº 37.682
15.07.2015	Projeto aperfeiçoado submetido à ANEEL, por meio da Carta MPCH-TBG-ANL-CTE-003/2015, com potência instalada de 36MW	Protocolo ANEEL 48513.020121/2015-00
20.10.2015	MME autorizou a exploração de potencial hidráulico pela TIBAGI ENERGIA, sendo revisada a potência instalada para 36MW por meio do Despacho n° 2.935 da ANEEL em 08.11.2016	Portaria MME nº 486
17.12.2015	Requerida a Licença de Implantação (LI) do empreendimento	Protocolo IAP nº 13.893.049-1
15.03.2016	ANEEL declarou a utilidade pública das áreas de terra necessárias à implantação da UHE Tibagi Montante	Resolução Autorizativa ANEEL nº 5.695
26.10.2016	IAP emitiu a outorga prévia do uso da água	Portaria IAP nº 1201/2016–DPCA
15.08.2017	ANEEL alterou a Resolução Autorizativa nº 5.695, a fim de adequar as áreas de utilidade pública	Resolução Autorizativa ANEEL nº 6.564
28.08.2017	IAP emitiu a Licença de Instalação da UHE Tibagi Montante, com potência instalada de 36 MW	LI nº 23.038
11.09.2017	ANEEL definiu como prioritária a UHE Tibagi Montante	Portaria MME nº 257
22.11.2017	IAP emitiu a Autorização Florestal abrangendo a supressão vegetal nas áreas do canteiro de obras, empréstimo, acessos e estruturas da UHE Tibagi Montante	AF nº 37.487
Dezembro/2017	Início das atividades, incluindo mobilização para supressão da vegetação e limpeza da área	-
17.06.2019	IAP emitiu a Autorização Florestal abordando a supressão vegetal nas áreas necessárias à formação do reservatório da UHE Tibagi Montante	AF nº 39.928
06.08.2019	IAP autorizou o enchimento do reservatório da UHE Tibagi Montante e início dos testes de comissionamento	Autorização Ambiental n° 51.551 (Processo IAT n° 15.856.879-9)
27.09.2019	IAP emitiu a Licença de Operação - LO n° 36.320 com validade	LO n° 36.320 (Processo n° 15.992.241-3)
17.07.2020	Protocolo do 1° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de outubro a dezembro de 2019	Processo IAT n° 16.743.552-1
07.08.2020	Protocolo do 2° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de janeiro a março de 2020	Processo IAT n° 16.795.905-9

Data	Descrição	Referência
29.09.2020	Protocolo do 3° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de abril a junho de 2020	Processo IAT nº 16.942.890-5
30.10.2020	Protocolo do 4° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de julho a setembro de 2020	Processo IAT nº 17.043.560-5
29.01.2021	Protocolo do 5° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de outubro a dezembro de 2020	Processo IAT nº 17.302.278-6
06.05.2021	Protocolo do 6° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de janeiro a março de 2021	Processo IAT nº 17.613.978-1
02.08.2021	Protocolo do 7° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de abril a junho de 2021	Processo IAT nº 17.930.763-4
29.10.2021	Protocolo do 8° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de julho a setembro de 2021	Processo IAT nº 18.262.959-6
15.12.2021	IAT aprovou o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial ("PACUERA") da UHE Tibagi Montante	Portaria IAT nº 398/2021
24.02.2022	Protocolo do 9° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de outubro a dezembro de 2021	Processo IAT nº 18.681.437-1
10.05.2022	Protocolo do 10° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de janeiro a março de 2022	Processo IAT nº 18.949.817-9
10.08.2022	Protocolo do 11° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de abril e junho de 2022	Processo IAT nº 19.334.939-0
23.12.2022	Protocolo do 12° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de julho a setembro de 2022	Processo IAT nº 19.874.044-6
26.01.2023	IAT encaminhou Informação de Apoio emitida pela Divisão de Licenciamento Estratégico – DLE a respeito do status dos estudos ambientais da UHE Tibagi Montante	Ofício nº 03/2023–DILIO
07.03.2023	TIBAGI ENERGIA respondeu o Ofício 03/2023–DILIO e Informação de Apoio	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-00008/23 (Protocolo IAT nº 20.158.953-3)
16.03.2023	Protocolo do 13° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de outubro e dezembro de 2022	Processo IAT nº 20.210.787-7
11.05.2023	Protocolo do pedido de Renovação da Licença de Operação n° 36.320, contendo o Relatório de Atendimento às Condicionantes e Programas Ambientais da UHE Tibagi Montante	Processo IAT nº 20.462.636-7

Data	Descrição	Referência
15.06.2023	Protocolo do 14° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de janeiro a março de 2023	Processo IAT n° 20.620.001-4
08.08.2023	Protocolo do 15° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de abril a junho de 2023	Processo IAT n° 20.866.971-0
27.11.2023	Protocolo do 16° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de julho a setembro de 2023	Processo IAT n° 21.387.654-6
22.02.2024	Protocolo do 17° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de outubro a dezembro de 2023	Processo IAT n° 21.765.440-8
11.06.2024	Protocolo do 18° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de janeiro a março de 2024	Processo IAT n° 22.295.412-6
21.08.2024	Protocolo do 19° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de abril a junho de 2024	Processo IAT n° 22.636.874-4
Novembro de 2024	Protocolo do 20° Relatório de Acompanhamento da LO nº 36.320, referente às atividades realizadas entre o período de julhol a setembro de 2024	O presente documento

2 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Plano Básico Ambiental – PBA (Soma, 2014) da UHE Tibagi Montante é composto dos estudos ambientais necessários ao pleno atendimento do licenciamento ambiental do empreendimento, perfazendo medidas mitigadoras e compensatórias, programas e planos, bem como o atendimento das condicionantes ambientais, conforme requeridos para as etapas de implantação – já concluída - e operação do empreendimento.

Nesse sentido, do total de 25 programas e 4 planos exarados no PBA, 21 estabeleceram atividades concernentes à Fase de Operação, cujo status individual de execução pode ser verificado na **Tabela 2-1** abaixo que traz ainda aqueles estudos já descontinuados, conforme o caso, devido à fase do empreendimento (Planejamento, Construção e/ou Operação), ao cumprimento integral do escopo e/ou aos prazos previstos no PBA.

Assim, os programas afetos à Fase de Construção foram encerrados no momento da obtenção da LO nº 36.320, que passou a reger o licenciamento do empreendimento a partir de então.

Para fins de acompanhamento da evolução dos Programas, definiu-se como Primeiro Ano de Operação ("Ano 01") o período de setembro de 2019 a agosto de 2020, visto a formação do reservatório no mês subsequente (agosto 2019), de modo que cada ano operacional corresponda ao período de setembro a agosto do ano seguinte. Desta forma, o empreendimento se encontra no início do Ano 06 de Operação (set/2024 a ago/2025).

Nada obstante, cumpre ressaltar o recebimento pela Companhia, em 26.01.2023, do Ofício IAT nº 03/2023–DILIO cuja anexa Informação de Apoio, emitida pela Divisão de Licenciamento Estratégico – DLE, cuidou de explicitar a inobservância de quaisquer irregularidades no atendimento das condicionantes da LO até aquele momento, bem como ressaltou que os programas não analisados no citado documento tiveram suas atividades encerradas e resultados já apresentados previamente.

O referido Ofício IAT nº 03/2023–DILIO, foi devidamente respondido pela Companhia, em 07.03.2023, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-00008/23, Protocolo IAT nº 20.158.953-3.

A **Tabela 2-1** a seguir detalha cada programa ambiental previsto para a Fase de Operação do empreendimento. Na sequência (**item 2.1 a 2.24**), são apresentados os detalhamentos, resultados consolidados e discussões, de modo a viabilizar a adequada análise dos trabalhos desenvolvidos e resultados históricos de cada matéria.

Tabela 2-1.1: Programas Ambientais definidos pelo Plano Básico Ambiental – PBA da UHE Tibagi Montante, a fase de implementação, o status de atendimento do programa e as evidências.

Programas e Planos	Fase de Implementação	Status de Atendimento	Evidências do Programa
PROGRAMAS - MEIO FÍSICO			
Programa de Recuperação de Área Degradada	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Programa de Controle de Processos Erosivos	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0 e 22.636.874-4).
Programa de Monitoramento da Atividade Sísmica	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5 e 17.043.560-5)
Programa de Monitoramento Climatológico	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.613.978-1; 18.262.959-6 e 18.681.437-1)
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8 e 22.295.412-6).

Programas e Planos	Fase de Implementação	Status de Atendimento	Evidências do Programa
Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Programa de Monitoramento do Lençol Freático	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 18.262.959-6; 18.949.817-9; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 21.387.654-6 e 22.636.874-4).
PROGRAMAS - MEIO BIÓTICO			
Programa de Limpeza da Área do Reservatório Supressão Vegetal	Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Salvamento da Flora	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.743.552-1 e 17.043.560-5).
Programa de Recomposição Florestal na APP do Reservatório	Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 17.613.978-1; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6 e 20.135.938-4).
Programa de Monitoramento da Flora	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA	Protocolos IAT n° (16.795.905-9; 17.930.763-4 e 19.334.939-0).
Programa de Compensação Ambiental	Construção e Operação	Concluído, conforme Termo de Quitação de Compromisso Ambiental – TQCA n° 01/2023 e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6 e 20.210.787-7).

Programas e Planos	Fase de Implementação	Status de Atendimento	Evidências do Programa
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre	Planejamento, Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Programa de Monitoramento da Fauna Realocada	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA, ata de reunião (protocolo IAT n° 16.258.196-1, em 16/02/2022) e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4 e 18.262.959-6 e 18.681.437-1).
Programa de Resgate da Fauna Terrestre	Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Planejamento, Construção e Operação	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Programa de Resgate da Ictiofauna	Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
PROGRAMAS - MEIO SOCIOECONÔMICO			
Programa de Educação Ambiental	Planejamento, Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.942.89-5; 17.043.560-5 e 17.302.728-6)

Programas e Planos	Fase de Implementação	Status de Atendimento	Evidências do Programa
Programa de Comunicação Socioambiental	Planejamento, Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4 e 20.866.971-0).
Programa de Indenização	Planejamento e Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Subprograma de Indenização de Terras e Benfeitorias	Planejamento e Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Subprograma de Indeniz. de Direitos Minerais Legalmente Constituídos na ADA	Planejamento e Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Apoio ao Município	Construção e Operação	Concluído, conforme escopo PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolo IAT n° 17.043.560-5.
Programa de Infraestrutura Viária	Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Monitoramento da Saúde Pública	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolos IAT n° (16.795.905-9 e 16.942.89-5).
Programa de Prospecção Arqueológica	Planejamento e Construção	Concluído, conforme Ofício IPHAN n° 2614/2022/DIVTEC IPHAN-PR	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Educação Patrimonial	Planejamento e Construção	Concluído, conforme Ofício IPHAN n° 2614/2022/DIVTEC IPHAN-PR	Protocolo IAT n° 15.992.241-3

Programas e Planos	Fase de Implementação	Status de Atendimento	Evidências do Programa
Programa de Capacitação Técnica	Planejamento e Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
Programa de Apoio às Atividades Turísticas	Construção e Operação	Concluído, conforme exarado no PBA e Informação de Apoio anexa ao Ofício 03/2023	Protocolo IAT n° 17.043.560-5 e Portaria IAT n° 398 de 15 de dezembro de 2021.
PLANOS AMBIENTAIS			
Plano Ambiental para Construção	Planejamento e Construção	Concluído, conforme exarado no PBA e respectiva fase de implementação	Protocolo IAT n° 15.992.241-3
PACUERA	Construção e Operação	Atendimento contínuo	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4) e Portaria IAT n° 398 de 15 dezembro de 2021.
Plano de Gestão Ambiental - PGA	Planejamento, Construção e Operação	Atendimento contínuo	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7 e 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Plano de Ação Emergencial - PAE	Operação	Sob gestão contínua da Companhia	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).

2.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

2.1.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste Programa é propor medidas preventivas e corretivas, capazes de reduzir o nível de degradação dos recursos naturais, como por exemplo, solo e cobertura vegetal e, desta forma, reintegrar, dentro do possível, as áreas degradadas à paisagem típica da região. Conforme PBA, este se estenderá até a recuperação das áreas degradadas do empreendimento.

Tabela 2-2: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Auxiliar no planejamento de diretrizes e critérios visando à adoção de medidas preventivas destinadas ao ordenamento da construção nos processos de limpeza do terreno, remoção e armazenamento das camadas de solo orgânico, execução de cortes e aterro, implantação de áreas de empréstimo e bota-fora, e disposição final dos rejeitos sólidos e efluentes sanitários gerados pela obra.	Concluído
Minimizar as consequências negativas da implantação das estruturas da obra sobre a paisagem local, mediante a prevenção e o controle dos processos de degradação do solo e da cobertura vegetal durante a construção.	Concluído
Identificar e diagnosticar os locais mais vulneráveis à degradação ambiental, dentro da área atingida pelo empreendimento (áreas críticas).	Concluído
Diagnosticar o nível de regeneração natural dos locais que eventualmente sofrerem processos de degradação.	Concluído
Promover a restauração das propriedades físico-químicas dos solos nas áreas degradadas.	Em andamento
Realizar o reflorestamento, o adensamento ou o enriquecimento das áreas degradadas com espécies características da formação vegetal em que está inserido o empreendimento.	Em andamento
Monitorar a evolução de todo o processo até que as áreas degradadas possam ser consideradas reintegradas à paisagem típica da região, com a regeneração de suas características naturais.	Em andamento

Tabela 2-3: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Relatórios Trimestrais descrevendo as atividades realizadas	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Acompanhar as atividades do programa e aferir os resultados apresentados	Em andamento	

2.1.2 Principais Atividades Desenvolvidas

No primeiro trimestre de 2020, a Concretizar Engenharia de Obras LTDA, contratada para execução deste Programa, sob responsabilidade técnica do Engenheiro José Luiz David Souto (ART n° 20175134288), concluiu as atividades de recuperação das áreas degradadas utilizadas durante a implantação da UHE Tibagi Montante. O relatório dessa atividade foi entregue ao

IAT juntamente com o 2° Relatório de Monitoramento da Licença de Operação, em 07.08.2020, Protocolo IAT n° 16.795.905-9.

Com a conclusão das atividades, foi iniciada a etapa de monitoramento e fiscalização, com o intuito de adotar medidas preventivas e corretivas, sempre que necessárias. Para tanto, trimestralmente, são realizadas inspeções visuais e os respectivos relatórios entregues ao IAT no âmbito dos Relatórios de Acompanhamento da Licença de Operação.

O relatório da inspeção visual mais recente, realizado em julho de 2024, foi entregue ao IAT sob forma de Doc. Anexo 1 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO (Protocolo IAT n° 22.636.874-4). O próximo monitoramento está programado para outubro de 2024.

Com base nos resultados alcançados até o momento e informado nos relatórios anteriores, parte do canteiro industrial foi devolvida ao atual proprietário, que agora a utiliza para o cultivo de grãos. A área remanescente foi cercada e revegetada com mudas de espécies nativas no período de dezembro de 2020 a janeiro de 2021. A vistoria mais recente (jul/2024) confirmou que a regeneração natural continua presente na área (**Figura 2-3**), com desenvolvimento das mudas nativas dentro do estágio esperado.

Outrossim, cumpre registrar que o projeto piloto para fins de verificação da adequação do uso de grama-esmeralda para cobertura de parte dos taludes de acesso à UHE e Subestação (**Figura 2-1** e **Figura 2-2**) mantem resultados satisfatórios. Nos demais taludes, que não receberam o plantio da grama-esmeralda, foi mantida a vegetação implantada em 2019, por meio da hidrossemeadura.



Figura 2-1: Visão para os taludes da Subestação.



Figura 2-2: Visão aérea da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-3: Foto aérea da região do antigo canteiro industrial.

2.1.3 Evidências do Programa

Tabela 2-4: Evidências do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Janeiro de 2020	Anexo 1 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
Construtora finalizou desmobilização do canteiro de obras	Março de 2020	Anexo 1 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Julho de 2020	Anexo 1 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
3ª	Outubro de 2020	Anexo 1 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
4ª	Janeiro de 2021	Anexo 1 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
5ª	Abril de 2021	Anexo 1 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
6ª	Julho de 2021	Anexo 1 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
7ª	Outubro de 2021	Anexo 1 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
8ª	Janeiro de 2022	Anexo 1 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
9ª	Abril de 2022	Anexo 1 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
10ª	Julho de 2022	Anexo 1 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
11ª	out/22	Anexo 1 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
12ª	Janeiro de 2023	Anexo 1 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
13ª	Abril de 2023	Anexo 1 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
14ª	Julho de 2023	Anexo 1 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
15ª	Outubro de 2023	Anexo 1 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
16ª	Janeiro de 2024	Anexo 1 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
17ª	Abril de 2024	Anexo 1 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
18ª	Julho de 2024	Anexo 1 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4

2.1.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

No momento do pedido de renovação da licença de operação da UHE Tibagi Montante (vide item 2.1.4 do Protocolo IAT n° 20.462.636-7), tendo em vista a ausência de focos erosivos nos locais de vistoria no âmbito do PRAD, recomendou-se a continuidade do monitoramento semestral por dois (2) anos. Posteriormente, se necessário, sua execução ocorrerá por meio de campanhas anuais, sempre após o período úmido, por três (3) anos adicionais, totalizando a previsão de sete (7) monitoramentos em cinco (5) anos, ficando certo que o programa poderá ser encerrado tão logo verificada a recuperação das áreas. Por todo o período, recomenda-se encaminhamento de relatórios anuais ao licenciador.

Tabela 2-5: Proposta para o novo ciclo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Semestral	Anual
2	Semestral	Anual
3	Anual	Anual
4	Anual	Anual
5	Anual	Anual

2.2 PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

2.2.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo deste programa é desenvolver os sistemas de monitoramento e avaliação capazes de promover a prevenção e o controle de processos erosivos que possam vir a ocorrer nas áreas da UHE Tibagi Montante, durante a sua implantação e operação.

Assim, conforme definido no PBA, o monitoramento desse Programa ocorreu com periodicidade trimestral ao longo da fase de implantação e primeiro ano de operação, passando a ser semestral a partir do segundo ano de operação, até que se tenha a consolidação dos processos erosivos.

Tabela 2-6: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais com maior vulnerabilidade geoambiental.	Concluído
Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais de acordo com o potencial erosivo dos solos	Concluído
Identificar e monitorar as áreas com incidência e com maiores riscos de ocorrência de processos erosivos e escorregamentos	Concluído
Implantar medidas preventivas e/ou corretivas nos locais propensos à ocorrência de processos erosivos e escorregamentos, tanto nas encostas marginais ao reservatório como nas demais áreas onde houver escavação e movimentação de terra.	Atendimento Contínuo
Avaliar os efeitos do enchimento do reservatório sobre as condições de estabilidade de suas encostas marginais	Concluído
Propiciar condições adequadas para a recomposição florestal na Área de Preservação Permanente – APP do futuro reservatório, incluindo a correção de processos erosivos nas propriedades lindeiras.	Em andamento
Minimizar o aporte de sedimentos nos corpos d´água, contribuindo para um menor assoreamento do futuro reservatório da UHE Tibagi Montante.	Em andamento
Contribuir para a segurança da barragem e de suas obras complementares, assim como dos profissionais envolvidos.	Atendimento Contínuo

Tabela 2-7: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Relatórios Trimestrais no 1° ano de operação	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5 e 17.043.560-5)
Relatórios Semestrais a partir do 2° ano de operação e até que estejam consolidados os processos erosivos	Em andamento	Protocolos IAT n° (17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 21.765.440-8 e 22.636.874-4).

2.2.2 Principais Atividades Desenvolvidas

As campanhas de monitoramento dos processos erosivos foram realizadas trimestralmente durante o primeiro ano de operação do empreendimento, passando a ser semestrais a partir do segundo ano, conforme definido no PBA da TIBAGI. Todos os relatórios produzidos até o momento foram disponibilizados ao IAT sob forma de anexos aos Relatórios de Acompanhamento da LO, conforme evidenciado no **item 2.2.3**.

Assim, conforme indicado no PBA, a 11ª campanha foi realizada entre os meses de abril e maio de 2024, e os resultados completos dessa campanha foram apresentados sob forma de

Doc. Anexo 2 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO (Protocolo IAT n° 22.636.874-4). A próxima campanha de monitoramento está programada para ocorrer em outubro de 2024.

Com base nos procedimentos e resultados já alcançados, confirma-se a efetividade dos acompanhamentos propostos para a fase de operação da UHE Tibagi Montante, servindo como ferramenta para avaliação, contenção e mitigação desses impactos.

As análises obtidas até o momento evidenciam que o monitoramento e ações realizadas são eficientes para o controle dos processos erosivos. Atualmente, somente três (3) dos 18 pontos monitorados desde o início da operação do empreendimento possuem algum tipo de processo erosivo instalado, sendo eles os Pontos 3, 16 e 20. Ainda, somam-se ao monitoramento outros três (3) novos pontos (Pontos 1 LO, 2 LO e 3 LO), todos detalhados abaixo.

2.2.2.1 Ponto 3

O Ponto 3 apresentava três (3) sub-pontos no início da operação, o quais dois (2) se encontram recuperados, restando apenas o monitoramento do Ponto 3c (**Figura 2-4**) o qual apresenta constante evolução da vegetação. Já os pontos 16 (**Figura 2-5**) e 20 (**Figura 2-6**) encontram-se estáveis.

No Ponto 3c, os processos erosivos se localizam nas vertentes das curvas de níveis da lavoura, os quais ganharam impulso pelo tipo de solo e pelas chuvas intensas ao longo dos anos. Conforme já mencionado em relatórios prévios, a UHE Tibagi Montante já concluiu atividades para contenção dos processos erosivos, cabendo agora monitorar a efetividade dessas medidas.



Figura 2-4: Evolução da vegetação no Ponto 3c.

2.2.2.2 Ponto 16

No Ponto 16, os processos erosivos, formados ao longo dos anos, variam entre sulcos erosivos provenientes do escoamento superficial, ravinamentos e erosão de encostas no trecho mais íngreme que faz margem a afloramento hídrico. Neste ponto, os processos erosivos não apresentaram indícios de evolução.

Como forma de contenção, foi construída cerca para evitar o pisoteio e degradação do solo. Ainda assim, reitera-se a recomendação de continuidade do monitoramento.



Figura 2-5: Acompanhamento do Ponto 16, com erosão estabilizada.

2.2.2.3 Ponto 20

O Ponto 20 localiza-se em terço inferior de relevo suave e ondulado, às margens de onde funcionava a antiga pedreira da usina, que se encontra submersa.

A cobertura vegetal é composta por arbustos e espécies em estágio inicial de desenvolvimento. O solo possui baixo percentual de argilas, com textura mais siltosa a arenosa e afloramentos rochosos, sendo este caracterizado como nitossolo.

Os processos erosivos não apresentaram grandes evoluções. Contudo, dado o nível do reservatório estar próximo ao topo das faixas erodidas, onde existe o impacto das águas com o solo, recomenda-se a continuação do acompanhamento da área.

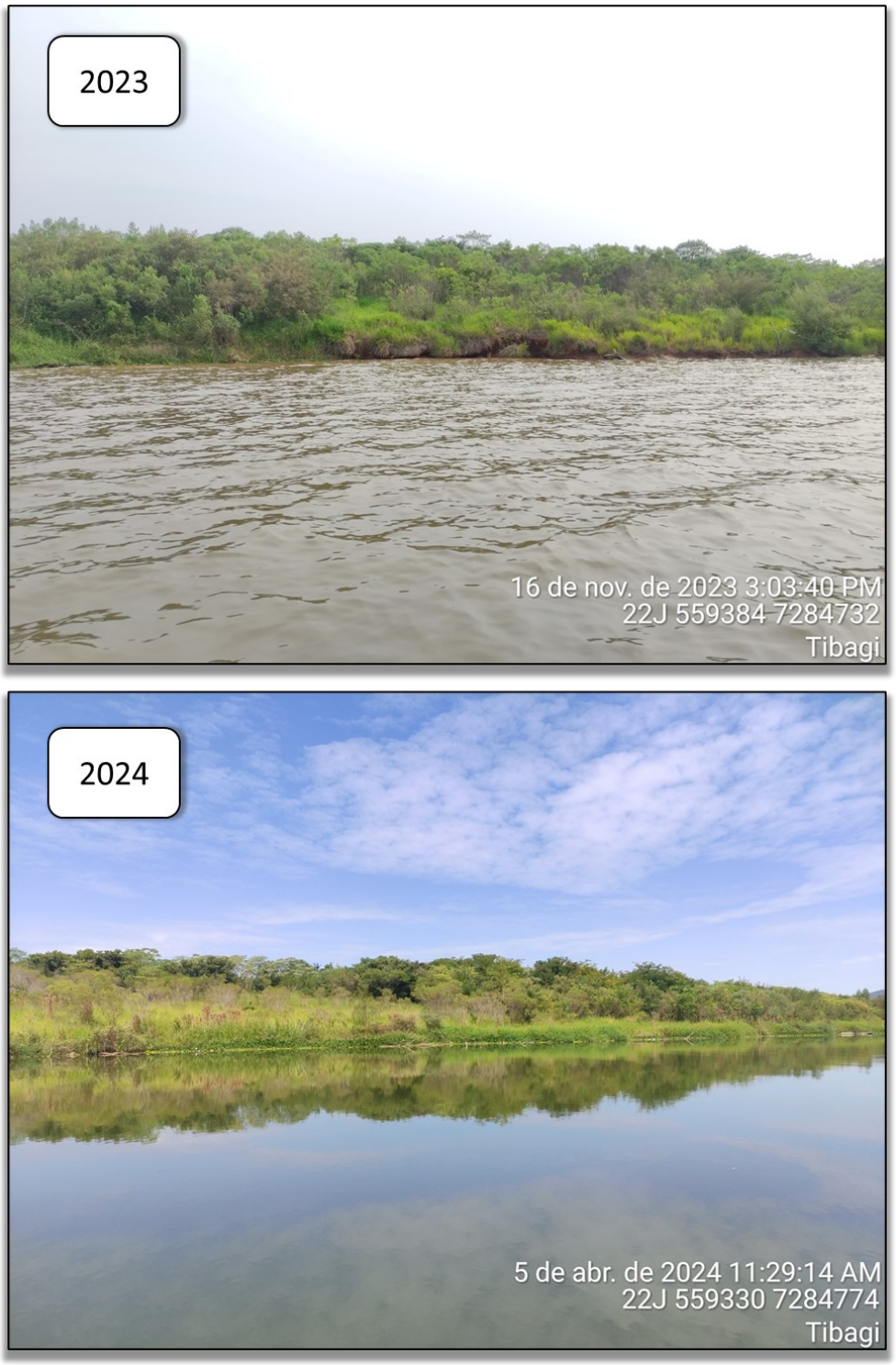


Figura 2-6: Acompanhamento do Ponto 20, com erosões estabilizadas.

2.2.2.4 Pontos 1 LO, 2 LO e 3 LO

Após o início da Operação, somaram-se ao monitoramento três (3) novos pontos, o Ponto 1 LO, localizado fora da área do reservatório, acima da ombreira direita do barramento (**Figura 2-7** e **Figura 2-8**), e os Pontos 2 e 3 LO, presentes na porção mais a montante do reservatório (**Figura 2-9**, **Figura 2-10**, **Figura 2-11** e **Figura 2-12**).

Os três (3) casos tratam-se de deslizamentos de terra provocados pela maior incidência de chuvas no início do ano de 2023, principalmente no mês de fevereiro, ou seja, sem relação direta com o empreendimento.

Para o Ponto 1 LO, foi feita reconstituição do talude e melhoria das drenagens no entorno, de modo a evitar deslizamentos futuros. Durante a atual inspeção (maio de 2024), notou-se que as ações de proteção implementadas tiveram sucesso na restauração e defesa do talude. A grama plantada está crescendo de maneira satisfatória e o sistema de drenagem está operando corretamente. Assim, conclui-se que o Ponto 1 LO foi adequadamente restaurado, permitindo a suspensão do monitoramento para as futuras campanhas.

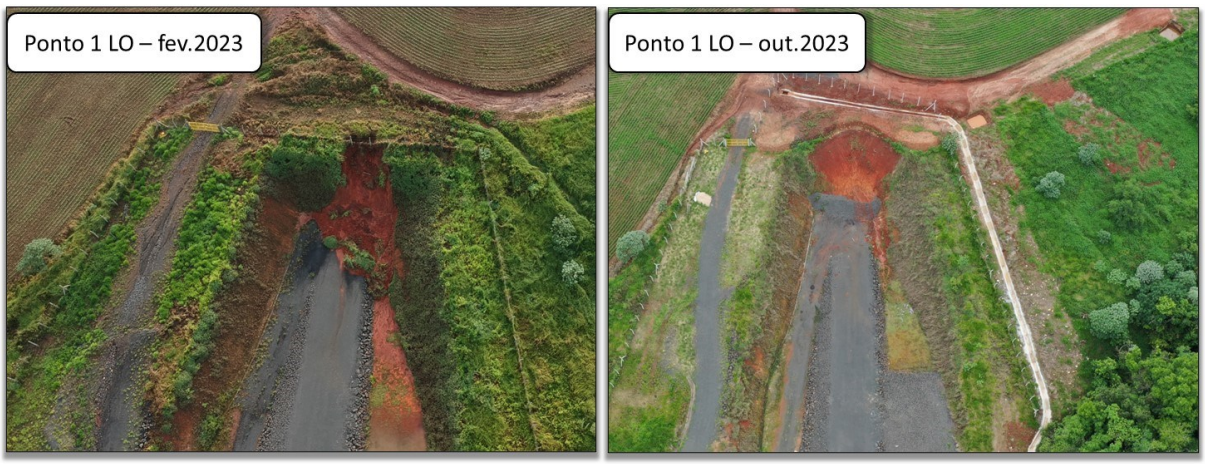


Figura 2-7: Reconstituição do Talude e melhoria da drenagem no Ponto 1 LO.

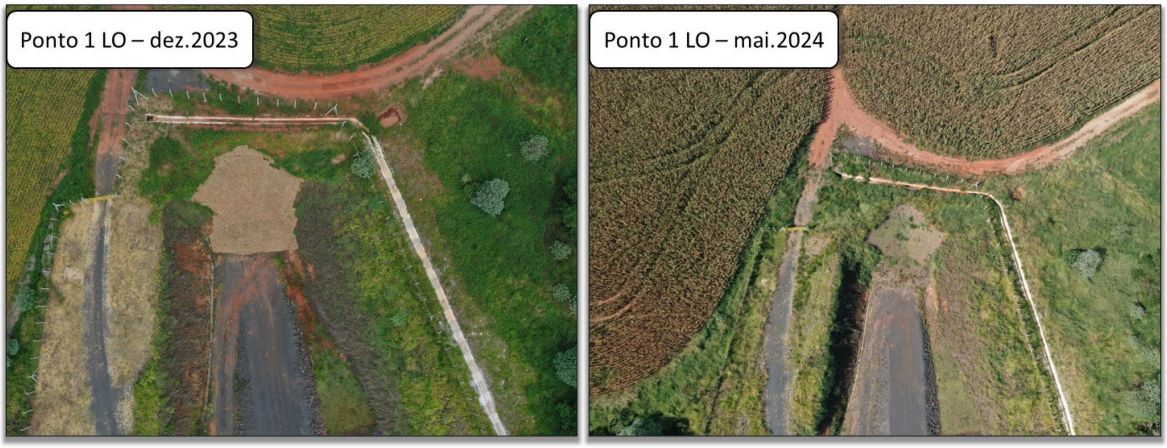


Figura 2-8: Reconstituição do Talude, plantio de grama e melhoria da drenagem no Ponto 1 LO.

Os Pontos 2 LO e 3 LO são remanescentes naturais e seguem sob monitoramento, visto que é possível que a vegetação regenerante se estabeleça naturalmente, promovendo a proteção

adequada. Essa premissa foi observada na atual inspeção (abril de 2024), onde nota-se crescimento na vegetação de baixo porte, especialmente no Ponto 3 LO.

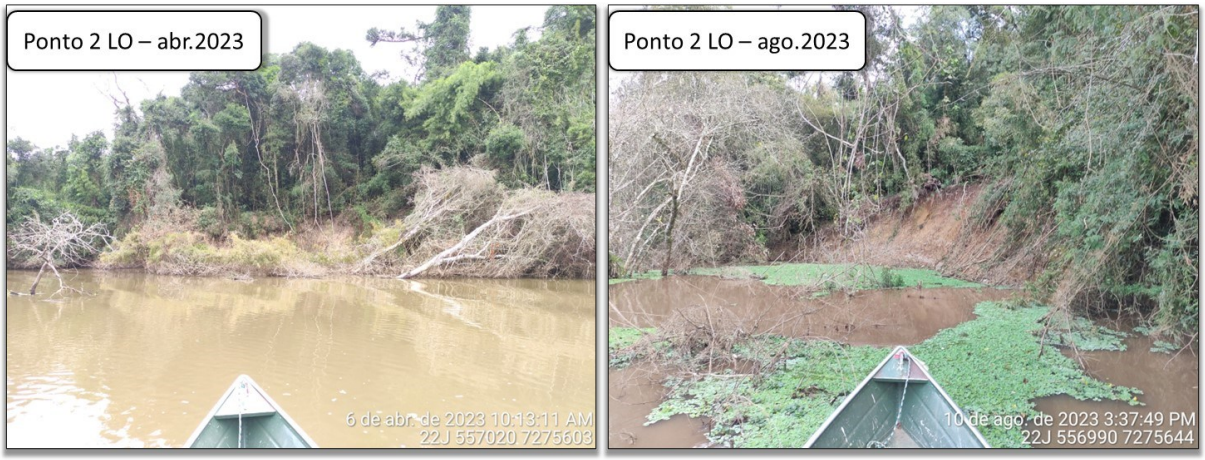


Figura 2-9: Acompanhamento do Ponto 2 LO.

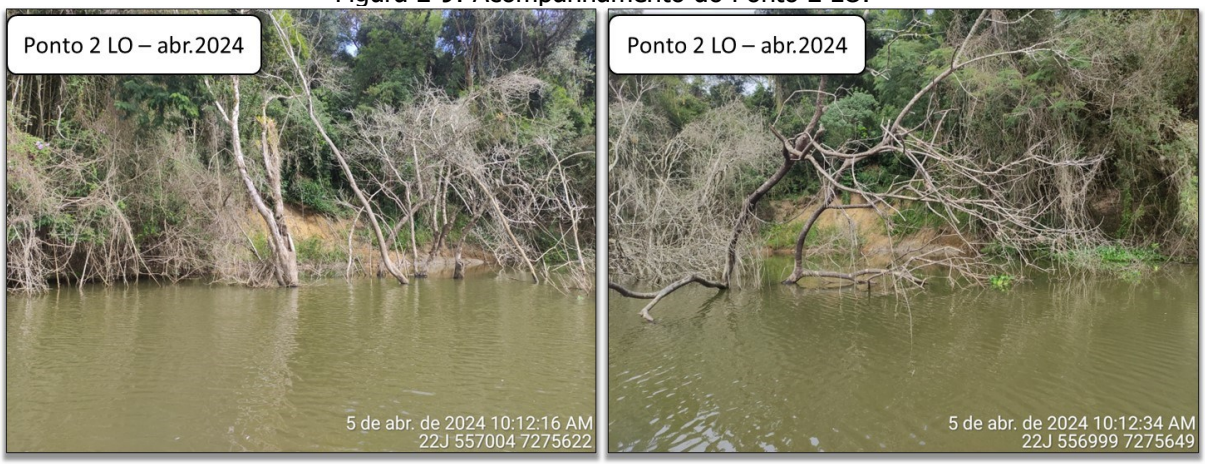


Figura 2-10: Acompanhamento do Ponto 2 LO.



Figura 2-11: Acompanhamento do Ponto 3 LO.



Figura 2-12: Acompanhamento do Ponto 3 LO.

A **Tabela 2-8** traz a recomendação de continuidade de monitoramento nos pontos supramencionados, exceto Ponto 1 LO.

Tabela 2-8: Pontos de monitoramento e necessidade de futuras avaliações dos processos erosivos.

Ponto	Longitude (E)	Latitude (N)	Erosão	Necessidade de Monitoramento
3c	560435	7283321	Estável	Recomendado a continuidade do monitoramento
16	556966	7277676	Estável	Recomendado a continuidade do monitoramento
20	559393	7284754	Estável	Recomendado a continuidade do monitoramento
1 LO	560302	7286477	Contida	Concluído.
2 LO	556988	7275597	Sim	Recomendado a continuidade do monitoramento
3 LO	557095	7275774	Sim	Recomendado a continuidade do monitoramento

2.2.3 Evidências do Programa

Tabela 2-9: Evidências do Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Dezembro de 2019	Anexo 2 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª	Março de 2020	Anexo 2 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª	Junho de 2020	Anexo 2 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª	Outubro de 2020	Anexo 2 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª	Abril de 2021	Anexo 2 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
6ª	Outubro de 2021	Anexo 2 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
7ª	Abril de 2022	Anexo 2 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
8ª	Outubro de 2022	Anexo 2 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
9ª	Abril de 2023	Anexo 2 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
10ª	Nov/Dez de 2023	Anexo 2 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
11ª	Abril/Maio de 2024	Anexo 2 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4

2.2.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Para a nova fase de renovação da licença de operação da UHE Tibagi Montante (vide item 2.2.4 do Protocolo IAT n° 20.462.636-7), tendo em vista a presença dos processos erosivos supracitados, foi recomendada a continuidade desse Programa, por meio de vistorias trimestrais e apresentação de relatórios anuais (**Tabela 2.10**), ficando certo de que o Programa poderá ser encerrado tão logo verificada a estabilização das áreas.

Tabela 2-10: Proposta para o novo ciclo do Programa de Controle de Processos Erosivos.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Trimestral	Anual
2	Trimestral	Anual
3	Trimestral	Anual

2.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE SÍSMICA

2.3.1 Objetivos Cumpridos

O objetivo geral deste programa foi de avaliar a interferência eventualmente gerada pela implantação das obras bem como pela formação do reservatório sobre o arcabouço geológico que pode gerar sismos induzidos.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023, restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o monitoramento foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.3.2 Evidências do Programa

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Dezembro 2019	Anexo 3 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª	Março de 2020	Anexo 3 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª	Junho de 2020	Anexo 3 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª	outubro de 2020	Anexo 3 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5

2.3.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Monitoramento da Atividade Sísmica foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

2.4.1 Objetivos Cumpridos

O principal objetivo do Programa de Monitoramento Climatológico foi de acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a formação do reservatório da UHE Tibagi Montante.

Conforme PBA, o monitoramento se deu em campanhas semestrais, iniciadas antes do enchimento do reservatório da UHE Tibagi Montante, permanecendo ativo por 02 (dois) anos.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023, restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o monitoramento foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.4.2 Evidências do Programa

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Dezembro de 2019	Anexo 4 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª	Março de 2020	Anexo 4 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª	Julho de 2020	Anexo 4 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª	Outubro de 2020	Anexo 4 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª	Abril de 2021	Anexo 3 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
6ª	Setembro de 2021	Anexo 2 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1

2.4.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Monitoramento Climatológico foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

2.5.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é identificar os processos hidrossedimentológicos, a quantidade de material sólido transportado, em suspensão, arraste e total, pela drenagem principal e secundária, assim como os agentes causadores de degradação da qualidade da água.

Conforme PBA, na Fase Reservatório (Fase de Operação), os monitoramentos tiveram periodicidade trimestral nos dois primeiros anos (setembro/2019 a agosto/2021) e semestral nos anos 3 e 4 (setembro/2021 a agosto/2023) de operação, estando prevista avaliação dos resultados após quatro (4) anos e indicação, se for o caso, de ajuste da periodicidade e/ou necessidade de continuidade do monitoramento.

Tabela 2-11: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Comparar os resultados dos parâmetros definidos e obtidos com os padrões definidos pela Legislação de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, e pelas normas sedimentológicas nacionais e internacionais.	Em andamento
Identificar a origem, o transporte e a deposição dos sedimentos e também as zonas propícias à formação de zonas de estocagem de sedimentos (assoreamento) e os trechos com possibilidades de formação de bancos assimétricos - solapamento de margem.	Em andamento
Avaliar as possíveis interferências do barramento do rio no aspecto sedimentológico das águas de montante e de jusante.	Em andamento
Avaliar a evolução dos processos erosivos e de assoreamento na AID do empreendimento.	Em andamento

Tabela 2-12: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios Trimestrais nos primeiros 2 anos de operação.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4 e 18.262.959-6)
Campanhas e Relatórios Semestrais a partir do 3° ano até o 4° ano da operação.	Em andamento	Protocolos IAT n° (18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8 e 22.295.412-6)
A partir do quarto ano, os resultados obtidos indicarão a periodicidade e a continuidade do monitoramento.	Em andamento	Pedido de RLO – Protocolo IAT n° 20.462.636-7

2.5.2 Principais Atividades Desenvolvidas

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, em andamento, contabiliza 17 campanhas realizadas na Fase de Operação do empreendimento e entrega dos respectivos laudos hidrossedimentológicos referentes às estações localizadas à montante e jusante do empreendimento, devidamente protocolados no IAT, sob a forma de anexo aos Relatórios de Acompanhamento da Licença de Operação (**Item 2.5.3**), de modo que, os laudos referentes à 17ª campanha, realizada em agosto de 2024, estão apresentados nesse documento sob forma de Doc. **Anexo 1**.

No primeiro trimestre de 2023, com a interpretação dos laudos e elaboração do relatório consolidado, apresentado ao IAT sobre forma de anexo do 14° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 20.620.001-4), afirmou-se que a formação do reservatório da UHE Tibagi Montante atenua eventos extremos (**Figura 2-13**), como a descarga sólida de sedimentos pelo rio Tibagi.

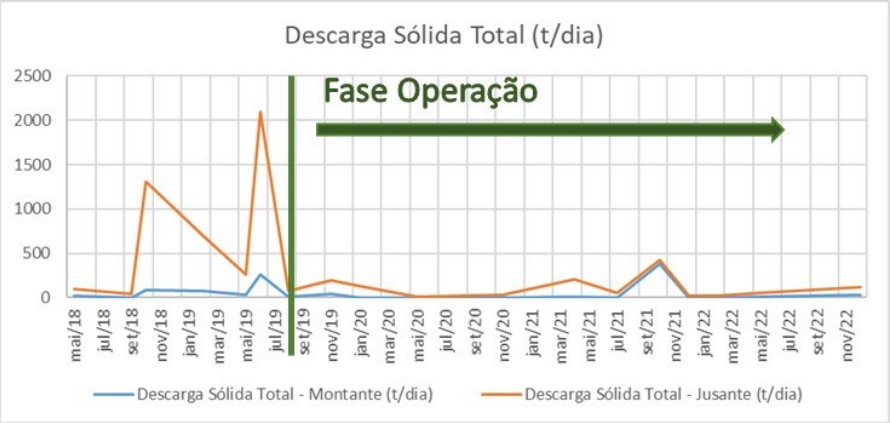


Figura 2-13: Comportamento da descarga sólida total antes e após a formação do reservatório da UHE Tibagi Montante até nov/22.

Outra situação observada foi a diferença de valores entre os pontos monitorados, onde se observou maiores índices de sólidos totais a jusante do barramento no rio Tibagi, o que é normal e esperado, pois o ponto de montante fica no rio Capivari, tributário do rio Tibagi. A diferença ocorre desde antes a formação do reservatório (campanhas 1 a 7), não podendo, portanto, ser atribuída à construção do empreendimento. A exceção a esse fato se deu a campanha de agosto de 2023, onde a descarga sólida medida a montante foi superior à de jusante (**Tabela 2-13**) registradas no 4° trimestre de 2023 no rio Tibagi, as maiores desde o início da operação da UHE, o que elevou as medidas das descargas sólidas totais para o período.

Portanto, passados cinco (5) anos de monitoramento na operação, conclui-se que os resultados obtidos durante as campanhas realizadas permitiram o registro com coerência dos dados ambientais em relação à sazonalidade dos sistemas hídricos e propiciaram o atendimento conforme Resolução Conjunta ANA/ANEEL n° 127 de 2022, garantindo o monitoramento do ambiente estudado.

Tabela 2-13: Histórico das descargas sólidas e líquidas medidas durante o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Campanha	Data	Descarga Sólida Medida - Montante (t/dia)	Descarga Sólida Medida - Jusante (t/dia)	Descarga Sólida Total - Montante (t/dia)	Descarga Sólida Total - Jusante (t/dia)
1	mai/18	10,38	51,21	18,59	98,28
2	set/18	2,39	24,71	2,9	39,42
3	out/18	44,64	619,99	88,49	1311,33
4	fev/19	61,41	530,57	79,41	702,69
5	mai/19	12,67	157,69	36,57	265,24
6	jun/19	115,98	639,74	261,97	2090,54
7	ago/19	9,12	45,63	14,59	73,25
8	nov/19	25,02	104,91	42,86	195,08
9	jan/20	2,26	75,83	3,29	126,9
10	mai/20	0,37	9,65	0,45	10,95

Campanha	Data	Descarga Sólida Medida - Montante (t/dia)	Descarga Sólida Medida - Jusante (t/dia)	Descarga Sólida Total - Montante (t/dia)	Descarga Sólida Total - Jusante (t/dia)
11	ago/20	0,68	17,25	0,72	22,34
12	nov/20	0,39	20,86	0,4	26,92
13	abr/21	3,56	158,02	4,39	205,52
14	jul/21	0,97	34,87	1,18	57,39
15	out/21	283,34	147,12	385,75	420,65
16	dez/21	2,34	17,99	3,96	22,89
17	fev/22	0,9	17,39	0,95	19,17
18	mai/22	2,33	33,28	5,27	52,15
19	dez/22	22,3	62,79	33,37	121,42
20	Mar/23	88,95	290,26	126,39	659,64
21	Ago/23	808,74	256,13	989,10	813,06
22	Nov/23	162,48	2.051,11	217,09	57.772,05
23	Abr/24	1,32	33,90	3,44	132,33
24	Ago/24	1,76	80,19	2,45	135,74

2.5.3 Evidências do Programa

Tabela 2-14: Evidências do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Novembro de 2019	Anexo 5 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª	janeiro de 2020	Anexo 5 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª	Maio de 2020	Anexo 5 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª	Agosto de 2020	Anexos 5 e 6 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª	Novembro de 2020	Anexo 2 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
6ª	Fevereiro de 2021	Anexo 4 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
7ª	Abril de 2021	Anexo 2 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
8ª	Julho de 2021	Anexo 3 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
9ª	Outubro de 2021	Anexo 3 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
10ª	Fevereiro de 2022	Anexo 2 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
11ª	Maio de 2022	Anexo 2 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
12ª	Novembro de 2022	Anexo 3 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
Parecer Técnico	2018 a 2022	Anexo 3 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
13ª	Março de 2023	Anexo 2 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
14ª	Agosto de 2023	Anexo 2 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
15ª	Novembro de 2023	Anexo 3 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
16ª	Abril de 2024	Anexo 2 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
17ª	Agosto de 2024	Doc. Anexo 1	Atual Documento

2.5.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Para a nova fase de renovação da licença de operação da UHE Tibagi Montante, tendo em vista os resultados aferidos no Parecer Técnico (doc. Anexo 3 do documento Protocolo IAT n° 20.620.001-4), recomendou-se no momento de pedido de RLO a continuidade do monitoramento trimestral da descarga sólida em suspensão e do leito, nos trechos de montante e jusante, e apresentação dos resultados com periodicidade anual.

Tabela 2-15: Proposta para o novo ciclo do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Trimestral	Anual
2	Trimestral	Anual
3	Trimestral	Anual
4	Trimestral	Anual
5	Trimestral	Anual
6	Trimestral	Anual
7	Trimestral	Anual
8	Trimestral	Anual
9	Trimestral	Anual
10	Trimestral	Anual

2.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

2.6.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é obter informações específicas e consistentes sobre a qualidade da água antes e durante a construção do empreendimento, bem como as eventuais alterações causadas pela formação do reservatório, por meio do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

Em 08.02.2024, o IAT, por meio do Parecer Técnico – ("PT" ou "Parecer") n° 23/2024_DLE/DQA/Seção de Limnologia, formalizou recomendação de alteração no protocolo amostral desse programa. Conforme previamente sugerida pela TIBAGI, mediante Carta

0080/23-TBG (Protocolo IAT n° 21.117.498-6), o PT trouxe a descontinuação do monitoramento nos pontos amostrais TM-TRI e TM-INT. Ainda, foram sugeridas no mesmo Parecer: **i)** a exclusão das variáveis (cor, fenóis, dureza, cloretos, magnésio, óleos e graxas, sílica, ferro total e cálcio) nos pontos TM-PAL, TM-BAR e TM-PAS; e **ii)** a interrupção do monitoramento dos extratos "meio" e "fundo" do ponto TM-PAS, permanecendo as análises de superfície.

Ato contínuo, com a devida consulta ao responsável técnico pela execução do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, a TIBAGI seguiu com as alterações propostas pelo IAT e procedeu com a redução de parâmetros nos pontos TM-PAL, TM-BAR e TM-PAS. Por outro lado, a Companhia optou por continuar as coletas nos extratos "meio" e "fundo" do ponto TM-PAS, tendo em vista que o ponto TM-PAS apresenta comportamento limnológico diferente do restante do reservatório, sendo relevante, nesse momento, a continuidade do monitoramento para melhor compreensão do padrão de qualidade de água nesse tributário.

Neste sentido, o **Quadro 1** resume as alterações feitas no protocolo de monitoramento desse programa, a partir da coleta de outono de 2024 (19ª campanha).

Quadro 1: Alterações no protocolo amostral do Programa de Limnologia e de Qualidade da Água da UHE Tibagi Montante.

Pontos Amostrais	Situação	# Parâmetros	Periodicidade
TM-MON	Ativo, sem alterações	40	Trimestral
TM-TRI	Descontinuado	-	-
TM-INT	Descontinuado	-	-
TM-PAL	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-PAS "Superfície"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-PAS "Meio"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-PAS "Fundo"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-BAR "Superfície"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-BAR "Meio"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-BAR "Fundo"	Ativo, com alterações	31	Trimestral
TM-JUS	Ativo, sem alterações	40	Trimestral

Tabela 2-16: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Caracterizar as condições de qualidade da água no trecho do rio Tibagi a montante, a jusante e na área do futuro reservatório, antes do represamento.	Concluído
Monitorar a qualidade da água nas fases de construção e de operação do empreendimento.	Em andamento
Adotar ações preventivas e corretivas em relação às causas de quaisquer anomalias verificadas na qualidade da água do reservatório.	Se necessário
Avaliar as condições tróficas do futuro reservatório.	Em andamento

Objetivos	Status de Atendimento
Reunir informações acerca das alterações produzidas pela UHE Tibagi Montante na qualidade da água, nas comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e bentônicas.	Em andamento
Definir períodos de maior produtividade biológica no rio Tibagi.	Em andamento
Fornecer subsídios para o manejo, conservação e usos múltiplos das águas do reservatório.	Em andamento
Orientar medidas de controle e de melhoria da qualidade da água no reservatório e à jusante da barragem.	Em andamento

Tabela 2-17: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios Trimestrais nos primeiros 2 (dois) anos de operação.	Concluído	Protocolos IAT n° 16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6 e 19.874.044-6
Avaliação da Periodicidade necessária do programa após 2 (dois) anos de operação.	Concluído	
Campanhas e Relatórios Trimestrais até o 4° ano de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolo IAT n° 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4 e 20.866.971-0).
Apresentação de revisão da periodicidade necessária do programa após 4 (quatro) anos de operação.	Concluído	Pedido de RLO – Protocolo IAT n° 20.462.636-7
Continuidade das campanhas, com mesmo escopo do PBA, até manifestação do IAT quanto à sugestão de revisão da periodicidade encaminhada pela TIBAGI ENERGIA	Concluído	Protocolo IAT n° 21.387.654-6; 21.765.440-8)
Continuidade das Campanhas, com alteração no protocolo amostral aprovado pelo IAT por meio do Parecer Técnico n° 23/2024_DLE/DQA/Seção de Limnologia	Em andamento	Protocolo IAT n° 22.636.874-4 e Doc. **Anexo 2**

2.6.2 Principais Atividades Desenvolvidas

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água é executado pela empresa Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais - INEO, com o responsável técnico Prof. Gilmar Baumgartner (ART n° 07-0805/2022 CRBio).

Desde a formação do reservatório, foram realizadas 20 campanhas trimestrais de monitoramento limnológico e da qualidade da água, e os relatórios de monitoramento devidamente protocolados sob forma de anexos aos Relatórios de Acompanhamento da Licença de Operação. O relatório da 20ª Campanha segue apresentado neste documento sob forma de doc. **Anexo 2**.

Atualmente, o presente estudo compreende cinco (5) pontos amostrais que abrangem a montante, reservatório, jusante e tributário (**Tabela 2-18 e Figura 2-14**), de modo que todas as análises e discussões a seguir referem-se à esta malha amostral.

Tabela 2-18: Pontos de amostragem do Programa

Pontos de amostragem	Siglas	Rio	Latitude	Longitude
Jusante	TM-JUS	Tibagi	24°31'41.17"S	50°24'25.50"O
Barragem	TM-BAR	Tibagi	24°32'49.70"S	50°24'02.27"O
Tributário	TM-PAS	Passatempo	24°32'38.26"S	50°24'50.14"O
Montante	TM-MON	Tibagi	24°41'25.50"S	50°23'35.83"O
*Paliteiros	TM-PAL	Tibagi	24°34'13.32"S	50°23'33.63"O

*apenas qualidade de água superficial.

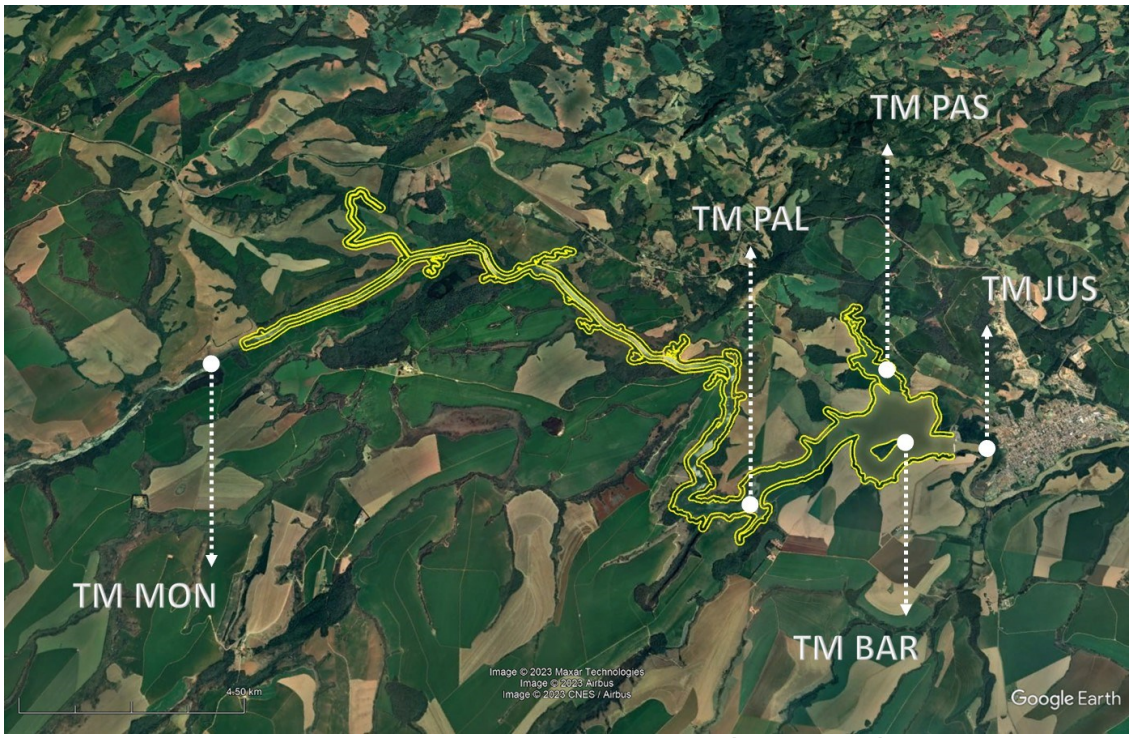


Figura 2-14: Localização dos cinco (5) pontos amostrais na área de influência da UHE Tibagi Montante.

2.6.2.1 Qualidade das Águas Superficiais

A amostragem da água foi realizada nos cinco (5) locais, sendo três (3) na subsuperfície (MON, PAL, JUS) e dois (2) locais (BAR e PAS) em três (3) profundidades (Superfície "S", Meio "M" e Fundo "F"), com leitura dos parâmetros de temperatura do ar (termômetro de bulbo mercúrio), temperatura da água (termômetro digital), oxigênio dissolvido e saturação (oxímetro), turbidez (turbidímetro), transparência (Secchi), pH (pHmetro) e condutividade elétrica (condutivímetro), medidos "*in situ*".

Para os parâmetros alcalinidade total, cor, fósforo total, nitrogênio orgânico, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, DBO, DQO, clorofila-*a*, sólidos totais, dissolvidos e suspensos, coliformes

totais e fecais, cádmio total, chumbo total, cloretos, cobre dissolvido, cromo total, fenóis, níquel total, óleos e graxas, dureza e magnésio, a água foi armazenada em frascos, conforme norma *Standard Methods* 1060, 23ª edição e conservada em gelo até a análise.

De maneira geral, os resultados da 20ª campanha (julho/24) mostram que a maioria dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados encontra-se dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos de água da Classe 2, sendo que as exceções são ilustradas na **Figura 2-15** abaixo.

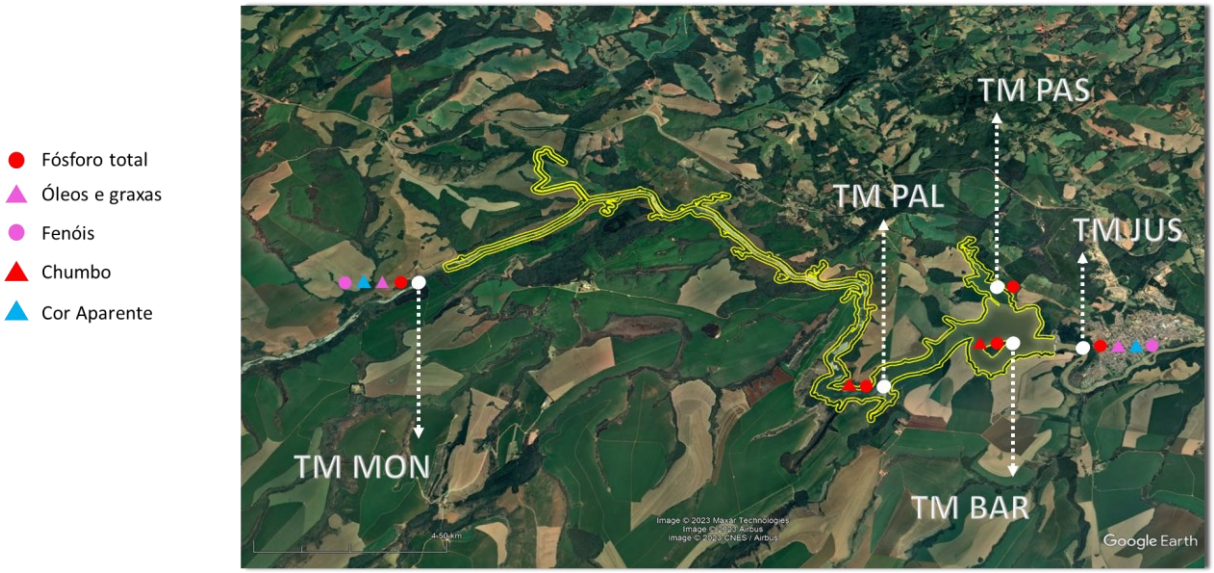


Figura 2-15: Parâmetros limnológicos e de qualidade de água que apresentaram desvio em relação à Resolução CONAMA 357/05 na 20ª Campanha, de julho de 2024, do reservatório da UHE Tibagi Montante.

Valores elevados de fósforo total (**Figura 2-16**), cor (**Figura 2-17**) e fenóis (**Figura 2-18**) são historicamente registrados na bacia do Rio Tibagi. A Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2012), que fez coletas nos anos de 2008 e 2009 no rio Tibagi, ou seja, muito antes da formação do reservatório da UHE Tibagi Montante, apontou valores acima da CONAMA 357/05 para esses dois (2) parâmetros. Ainda, o IAT, em recente publicação sobre a qualidade de água do rio Tibagi (IAT, 2023), com dados coletados em toda a bacia entre os anos de 2016 a 2023, aponta o registro de fósforo acima do preconizado pela CONAMA 357/05 em diversos pontos e em anos distintos, o que corrobora a tese de que as elevadas concentrações registradas são provenientes de fontes difusas na bacia, externas ao reservatório.

No Programa de Monitoramento da Qualidade de Água da UHE Tibagi Montante também é verificado historicamente valores elevados para cor e fósforo total antes do enchimento do reservatório. Portanto, afirma-se que as maiores concentrações desse parâmetro encontradas nesta campanha não têm relação com a formação do reservatório, mas sim com fatores externos difusos e recorrentes na bacia do Rio Tibagi.

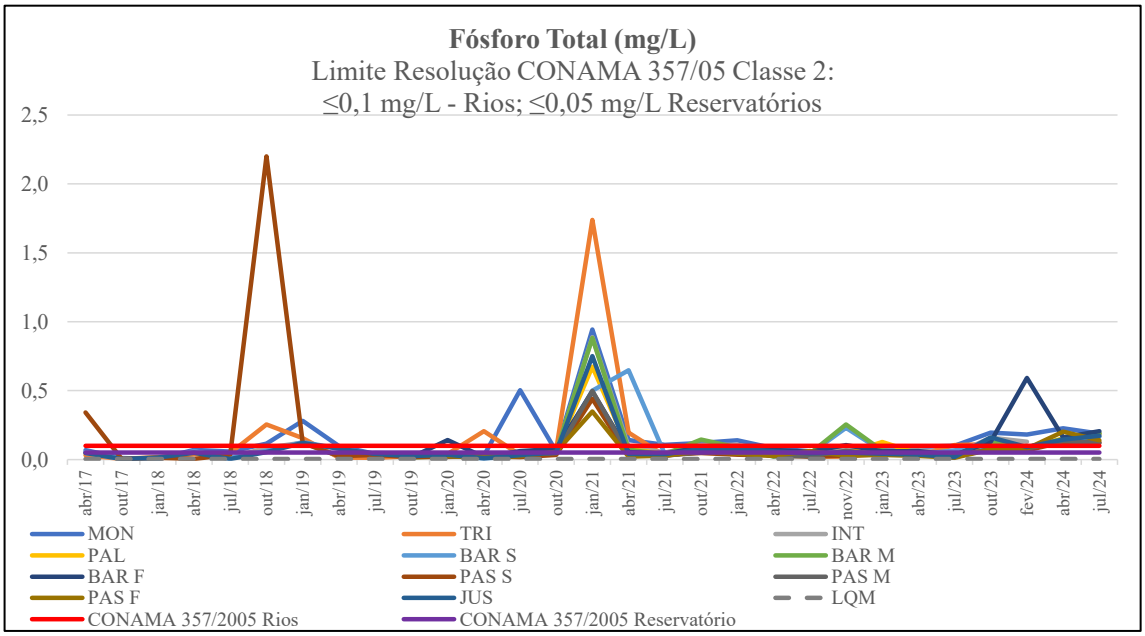


Figura 2-16: Série histórica das concentrações de fósforo total (mg/L), na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 a julho de 2024.

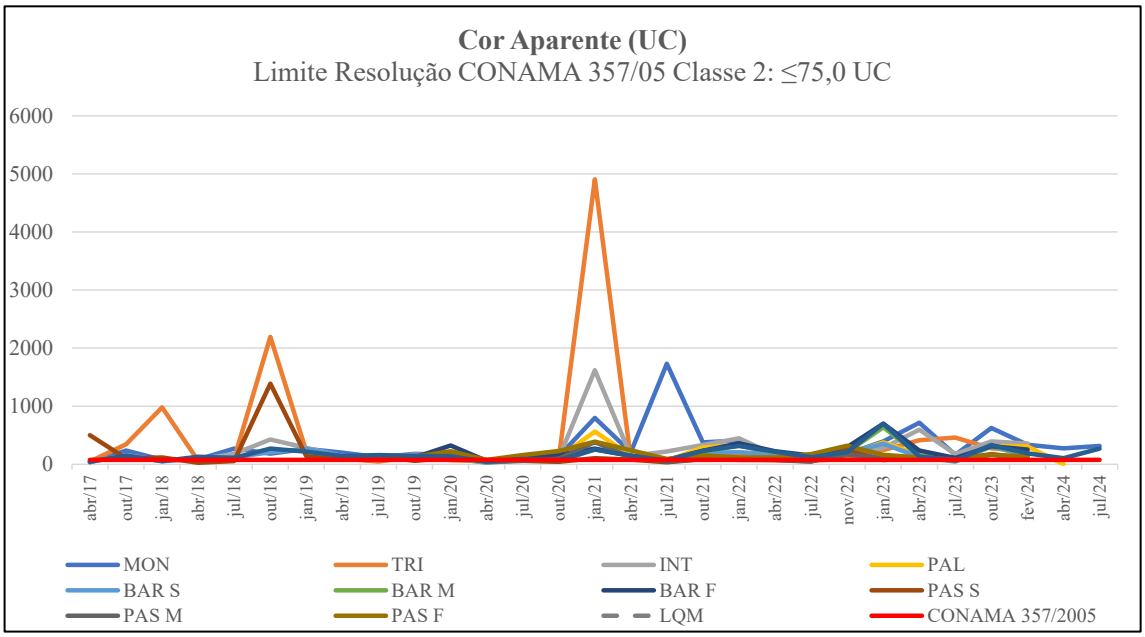


Figura 2-17: Série histórica das concentrações de Cor Aparente (UC), na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 a julho de 2024.

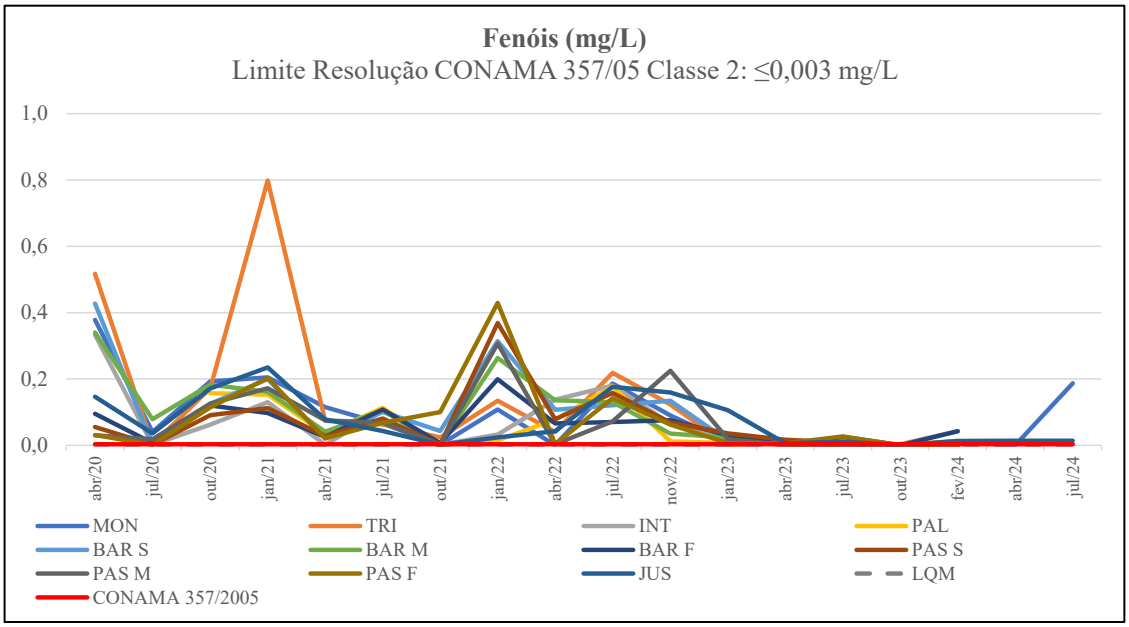


Figura 2-18: Série histórica das concentrações de fenóis (mg/L), na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 a julho de 2024.

A presença de óleos e graxas na área de influência da UHE Tibagi Montante (**Figura 2-19**) não pode ser atribuída à formação do reservatório, visto que as concentrações desses compostos que desviam a maior da legislação certamente são devido à descarga de efluentes industriais e domésticos, provenientes das cidades, como Ponta Grossa, bem como da hidrólise e da oxidação fotoquímica dos agrotóxicos organofosforados e da degradação microbiana de herbicidas. Além disso, no rio Tibagi há registro desses elementos antes da formação do reservatório da UHE Tibagi Montante, como descrito por LACTEC (2012) que registra fenóis e óleos e graxas no rio Tibagi a jusante da cidade de Telêmaco Borba e da indústria Kablin Papel & Celulose, o que reforça a afirmação acima de que a formação de reservatórios artificiais não produz esses compostos.

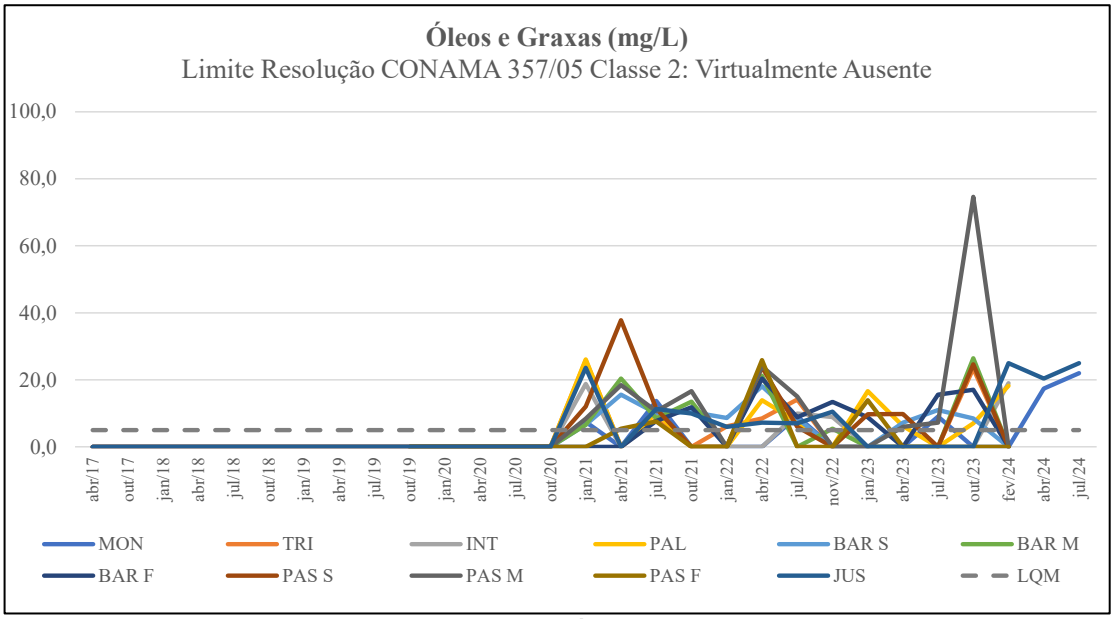


Figura 2-19: Série histórica das concentrações de Óleos e Graxas (mg/L), na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 e julho de 2024.

O chumbo está presente em fontes provenientes de descartes industriais, mineração, erosão natural dos solos. Calcários contendo chumbo contribuem para altos teores de chumbo em águas naturais (Manaham, 2013), podendo a concentração deste metal ser derivada do município de Ponta Grossa, com grande potencial na atividade de extração de calcário. Durante todo monitoramento, conforme a série histórica das concentrações de chumbo, em algumas coletas foram observadas concentrações acima do limite permitido pela resolução CONAMA nº 357/2005 (**Figura 2-20**).

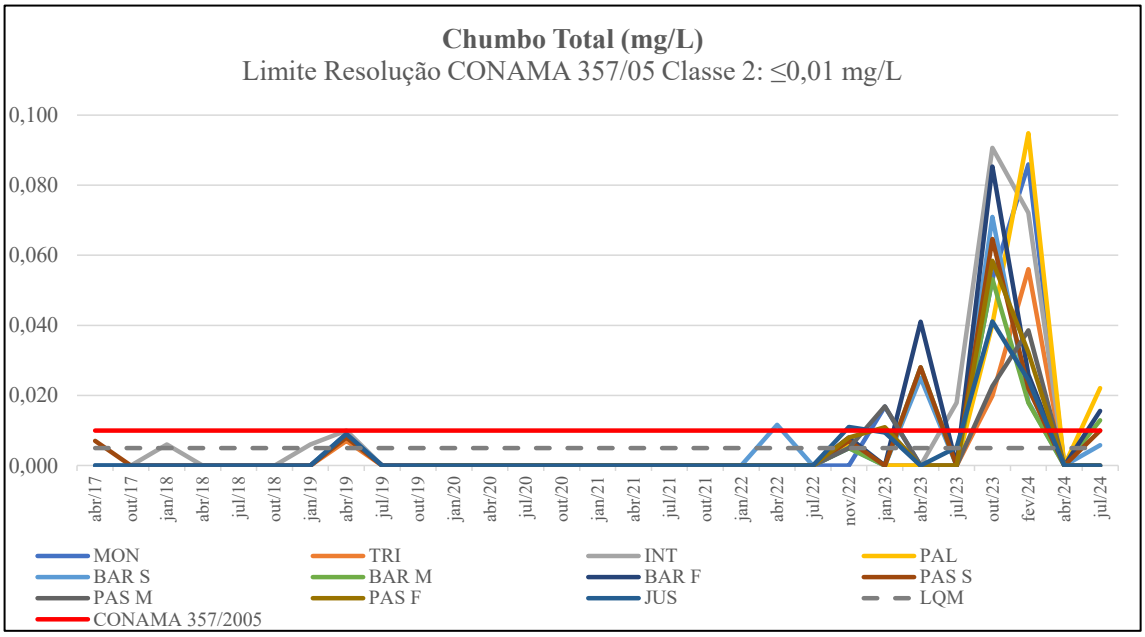


Figura 2-20: Série histórica das concentrações de Chumbo total (mg/L), na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 e julho de 2024

De acordo com valor médio do Índice de Qualidade da Água de Reservatório (IQAR=2,77), o ambiente foi caracterizado como "Classe III", melhorando na classificação em comparação à coleta anterior (outono de 2024). Ressalta-se que o IQAR é método de monitoramento desenvolvido pelo IAT para verificar a qualidade da água de reservatórios, por meio da coleta de amostras de superfície, meio e fundo.

De todo modo, analisando o histórico dos resultados, é perceptível que o IQAR está intimamente ligado a algumas variáveis como fósforo total, clorofila-*a*, DQO, nitrogênio inorgânico total, número de células de cianobactérias e déficit de oxigênio dissolvido, ou seja, quanto maior a concentração de algumas dessas variáveis, maior o IQAR observado. As altas concentrações de algumas dessas variáveis indicam que a qualidade de água do reservatório está ligada a fatores externos da bacia, como a poluição difusa, advinda das diversas atividades agrosilvopastoris, esgoto urbano e atividades indústrias.

Diferentemente do IQAR, o IQA é coletado desde antes da formação do reservatório, sendo que nesta campanha o ponto a montante (MON) e a jusante (JUS) do reservatório foram classificados, segundo o IQA médio, como de "Qualidade Boa", mesma classificação feita pelo IAT (2023) para a maioria dos pontos do rio Tibagi, inclusive em ponto amostral próximo ao reservatório da UHE Tibagi Montante. Tal resultado é semelhante ao verificado antes da formação do reservatório, sendo possível afirmar que, para esse índice, não se observa grandes diferenças entre o período pré e pós-enchimento do reservatório deste empreendimento.

Já o Índice de Estado Trófico Médio (IET=57) classifica o trecho como Mesotrófico, portanto, corpo d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações na qualidade de água, mas em níveis aceitáveis na maioria dos casos. Esse resultado é semelhante ao da série acumulada registrada no período de operação do empreendimento. Historicamente, conforme observado nesse monitoramento, o IET já variou de Hipereutrófico a Oligotrófico, sendo o resultado dependente da quantidade de fósforo e clorofila-a observado na bacia, ou seja, quanto maior descarga de fósforo e produtividade primária vindas de atividades externas ao reservatório, maior o índice IET verificado.

Por fim, analisando os resultados consolidados até o momento, somado aos fatos de que: **i)** o tempo de residência da água é de 3,6 dias; **ii)** o reservatório está inserido em região de intensas atividades agrossilvopastoris; **ii)** a montante do reservatório fica a cidade de Ponta Grossa, quarto maior município do Paraná; e **iv)** a operação do empreendimento é a fio d'água, percebe-se que a qualidade de água do reservatório da UHE Tibagi Montante é dependente da qualidade de água que entra, sendo que o reservatório está atuando como filtro de nutrientes, entregando a jusante, água com igual ou menor carga de nutrientes daquela existente no reservatório e a montante.

2.6.2.2 Comunidade Fitoplanctônica

A comunidade fitoplanctônica amostrada na área de influência da UHE Tibagi Montante, no Inverno de 2024 (julho), foi caracterizada qualitativamente pelo registro de 53 táxons distribuídos em 10 classes. As classes mais representativas foram Chlorophyceae (11 táxons; 20,8%), Cyanophyceae (10 táxons; 18,9%), e; Bacillariophyceae (9 táxons; 17,0%). As demais classes registradas foram: Cryptophyceae (6 táxons; 11,3%); Zygnematophyceae (5 táxons; 9,4%); Chrysophyceae e Coscinodiscophyceae (4 táxons; 7,5%, cada); Euglenophyceae (2 táxons; 3,8%), e; Mediophyceae e Trebouxiophyceae (1 táxon; 1,9%, cada).

A abundância (densidade) das espécies fitoplanctônicas na área de influência da UHE Tibagi Montante, de maneira geral, não tem apresentado valores elevados, demonstrando o baixo potencial de desenvolvimento dessa comunidade, exceto para o ponto do PAS S, cujo número de cél./mL desviou com relação ao estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

De todo modo, considerando-se a reduzida abundância do fitoplâncton, a boa qualidade da água superficial, a área do reservatório (6,8 km²), a disponibilidade de nutrientes (mesotrófico), o tipo de operação (fio d´água) e o tempo de residência (3,6 dias) da água do reservatório da UHE Tibagi Montante, a possibilidade de eutrofização é praticamente nula, pois a alta circulação da água inviabiliza o acúmulo de nutrientes. De acordo com Cruz & Fabrizy (1995) e Ramirez (1996), o crescimento significativo do fitoplâncton em reservatório requer tempo de residência de 2 a 3 semanas (14 a 21 dias), de modo que o tempo de residência (3,6 dias) do reservatório da UHE Tibagi Montante atua negativamente sobre as assembleias fitoplanctônicas, contribuindo para baixa densidade e biomassa.

Analisando-se o histórico de registros das densidades de células desse grupo planctônico (**Figura 2-21**), verifica-se que, no geral, essas densidades têm-se mantido dentro do indicado pela Resolução CONAMA nº 357/2005, exceto no local PAS, que vem apresentando desvios pontuais desde 2021 (Fase de Operação), e mais frequentes a partir de abril de 2023. Ainda, na campanha de abril de 2024, pela primeira vez na série histórica, foi observado valores elevados de cianobactérias no ponto TM-BAR, o que não foi observado na última amonstragem (jul/24).

Cabe ressaltar que, na sub-bacia do Rio Passatempo, as atividades de pecuária de leite e suinocultura podem ter contribuído com aporte de nutrientes, principalmente fósforo, que enriquecem o meio aquático e favorecem o maior desenvolvimento do fitoplâncton. Assim, as campanhas futuras contribuirão para o conhecimento sobre a diversidade fitoplanctônica local e regional e a influência da dinâmica sazonal sobre essa comunidade.

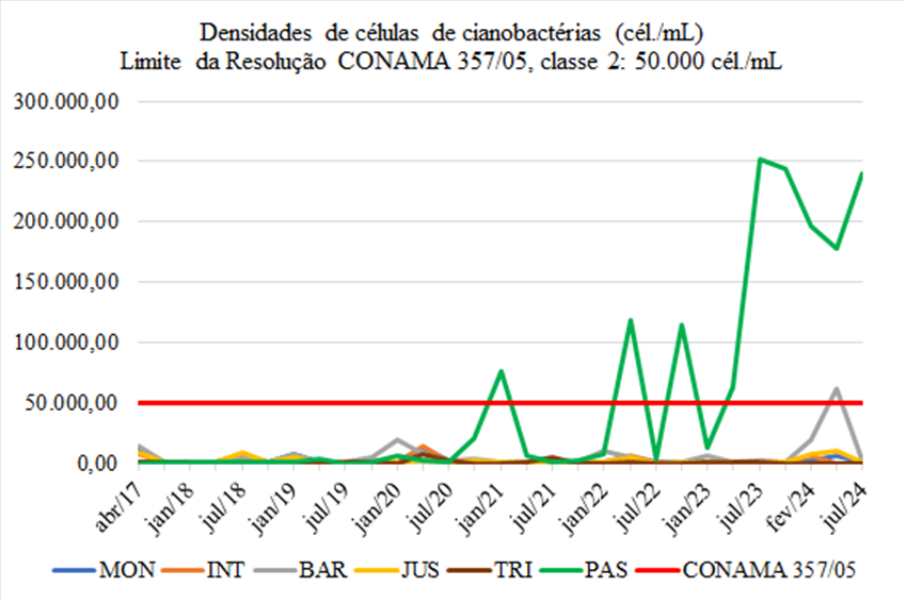


Figura 2-21: Histórico das densidades de células de cianobactérias (cél./mL) registradas nos locais de amostragem na área de influência do reservatório da UHE Tibagi Montante nos períodos pré (abril de 2017 a jul/2019) e pós-represamento (outubro de 2019 a julho de 2024) (MON = montante, INT = intermediário, BAR = barragem, JUS = jusante, TRI = tributário e PAS = Passatempo)

As algas fitoplanctônicas apresentam pequeno tamanho e curto tempo de geração de suas populações, assim, como consequência, seus padrões sucessionais são altamente dinâmicos, tornando-se excelente modelo da dinâmica ambiental, portanto, é necessário o entendimento dos fatores que regulam essa variabilidade, sejam eles naturais ou antropogênicos, permitindo ações mais eficientes das estratégias de manejo e conservação da biodiversidade. Desta forma, a continuidade do monitoramento na área de influência deste empreendimento ajudará no conhecimento da diversidade fitoplanctônica local e regional e a influência da dinâmica sazonal sobre essa comunidade.

2.6.2.3 Comunidade Zooplanctônica

Em julho de 2024, foram identificadas 46 espécies zooplanctônicas, compostas por organismos do Filo Protozoa, Filo Rotifera, da ordem Cladocera (Crustacea) e das ordens Calanoida e Cyclopoida (Copepoda, Crustacea). Os rotíferos apresentaram maior riqueza e, incluídas nesse grupo, Brachionidae e Lecanidae foram consideradas as famílias mais representativas, seguidas das amebas testáceas. A densidade do zooplâncton por ponto de coleta variou de 54.300 org/m3 (Passatempo) a 330 org/m3 (Jusante), sendo os copépodes (incluindo náuplios e copepoditos) e rotíferos os grupos numericamente mais importantes, seguidos dos cladóceros e das amebas testáceas.

A densidade registrada na presente análise foi inferior à da obtida na amostragem anterior (abril de 2024). De acordo com Picapedra et al. (2020), os estudos no reservatório de Salto Santiago e Salto Osório, entre 2003 e 2018, mostraram queda nos valores de densidade do

zooplâncton durante as estações mais frias, ligada principalmente à diminuição da temperatura da água, a qual pode desencadear processos sazonais que influenciam o zooplâncton diretamente (p.e., taxas metabólicas, tamanho do corpo, produção de ovos) e indiretamente (p.e. estrutura do fitoplâncton). Outros estudos também observaram diminuição na abundância de zooplâncton em reservatórios tropicais durante períodos com temperaturas mais baixas (Tundisi, et al., 2008).

As espécies de amebas testáceas mais abundantes nesta análise foram *Centropyxis aculeata* (0 a 135 org/m^3) e *Cyphoderia ampulla* (0 a 35 org/m^3). No caso dos rotíferos, a *Conochilus unicornis* (5 a 13.225 org/m^3) e *Keratella lenzi* (0 a 190 org/m^3). Entre os cladóceros, *Bosmina* cf. *freyi* (5 a 2.475 org/m^3) e *Diaphanosoma spinulosum* (0 a 75 org/m^3) tiveram abundâncias mais expressivas. Para o grupo dos copépodes, a espécie *Thermocyclops minutus* (0 a 1.725 org/m^3) foi a mais importante. Os náuplios e copepoditos de ciclopóides apresentaram densidades variando entre 80 a 6.200 org/m^3 e 50 a 16.750 org/m^3, respectivamente, e os náuplios e copepoditos de calanóides apresentaram densidades variando entre 40 e 11.925 org/m^3 e 0 e 250 org/m^3, respectivamente.

No que se refere aos pontos de amostragem, a maior densidade foi registrada nos locais situados no reservatório, como os pontos da Barragem e Passatempo. Enquanto o ponto com menor abundância foi a jusante do reservatório.

2.6.2.4 Macroinvertebrados bentônicos

O monitoramento da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, em relação à coleta anterior (abril de 2024), apresentou queda no número de indivíduos e aumento no número de táxons. A respeito do estado de conservação das espécies, não foi registrado nenhum táxon que conste na lista de espécies ameaçadas da IUCN ou da Portaria MMA nº 148 de 7 de junho de 2022.

Entre os grupos taxonômicos, Diptera e Ephemeroptera foram mais abundantes. Segundo Goulart e Callisto (2003); Hepp e Restello (2007); Vanzela, Hernandez e Franco (2010); Bagatini, Delariva, e Higuti (2012), os indivíduos pertencentes à ordem Ephemeroptera são excelentes indicadores de qualidade de água. Portanto, a presença de indivíduos desta ordem pode ser considerada de grande relevância, pois vivem em ambientes bem preservados, com presença de mata ciliar, águas limpas, bem oxigenadas e sem perturbações ambientais, sendo fundamentais para avaliar a qualidade de ambientes aquáticos. Por outro lado, a ordem Diptera, segundo Giuliatti e Carvalho (2009), é a mais representativa em termos de indivíduos entre as comunidades de macroinvertebrados bentônicos, estando distribuídos em larga escala nos ambientes aquáticos de água doce.

A avaliação da qualidade da água, utilizando o índice BMWP, classificou as águas dos locais avaliados entre a Classe IV e VI. Considerando a somatória da pontuação obtida para as famílias de macroinvertebrados bentônicos registradas em todos os locais amostrados, na área de influência da UHE Tibagi Montante, o índice BMWP classificou as águas como de Classe II.

Vale ressaltar que a distribuição e diversidade de macroinvertebrados bentônicos são diretamente influenciadas pelo tipo de substrato, morfologia do ecossistema, quantidade e tipo de detritos orgânicos, presença de vegetação aquática, presença e extensão de mata ciliar e indiretamente afetados por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária (Ward et al., 1992; Galdean et al., 2000). Ainda, os macroinvertebrados bentônicos são afetados por diversos fatores bióticos e abióticos, como velocidade da corrente,

oxigênio dissolvido, luminosidade, temperatura da água, entre outros. Fatores esses que atuam em diferentes escalas temporais e espaciais (Jonasson, 1996; Brosse, Arbuckle e Townsend, 2003). Alguns desses fatores, ou até mesmo um conjunto destes, podem ter influenciado na presença abundância e distribuição desses indivíduos.

2.6.3 Evidências do Programa

Tabela 2-19: Evidências do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª (Fase Operação)	Outubro de 2019	Anexo 7 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª (Fase Operação)	Janeiro de 2020	Anexo 6 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª (Fase Operação)	Abril de 2020	Anexo 6 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª (Fase Operação)	Julho de 2020	Anexo 7 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª (Fase Operação)	Outubro de 2020	Anexo 3 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
6ª (Fase Operação)	Janeiro de 2021	Anexo 5 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
7ª (Fase Operação)	Abril de 2021	Anexo 3 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
8ª (Fase Operação)	Julho de 2021	Anexo 4 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
9ª (Fase Operação)	Outubro de 2021	Anexo 4 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
10ª (Fase Operação)	Janeiro de 2022	Anexo 3 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
11ª (Fase Operação)	Abril de 2022	Anexo 3 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
12ª (Fase Operação)	Julho de 2022	Anexo 3 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
13ª (Fase Operação)	Outubro de 2022	Anexo 4 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
14ª (Fase Operação)	Janeiro de 2023	Anexo 4 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
15ª (Fase Operação)	Abril de 2023	Anexo 3 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
16ª (Fase Operação)	Julho de 2023	Anexo 3 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
17ª (Fase Operação)	Novembro de 2023	Anexo 4 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
18ª (Fase Operação)	Fevereiro de 2024	Anexo 4 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
19ª (Fase Operação)	Abril de 2024	Anexo 3 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4
20ª (Fase Operação)	Julho de 2024	Atual Documento	Doc. **Anexo 2**

2.6.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Quando da renovação da Licença de Operação em questão, indicou-se a continuidade do monitoramento conforme o exposto no **item 2.6.1**, com a apresentação de relatórios anuais.

Adicionalmente, sugeriu-se a reavaliação desse programa a cada dois (2) anos, por meio de novo parecer técnico que discutirá a continuidade do monitoramento e do protocolo vigente à época. Esse parecer será encaminhado ao IAT no âmbito dos relatórios anuais de atendimento a serem apresentados pela Companhia avaliando os dados cumulativos do programa.

Reitera-se que a Companhia, a partir dessa coleta de outono de 2024 (19ª campanha), adotou o novo protocolo amostral aprovado pelo PT IAT n° 023/2024 (vide **item 2.6.1**), restando apenas a definição quanto a periodicidade de entrega dos relatórios, bem como da reavaliação desse programa a cada dois (2) anos.

Tabela 2-20: Proposta para o novo ciclo do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Trimestral	Anual
2	Trimestral	Anual + Parecer Técnico
3	Trimestral	Anual
4	Conforme avaliação técnica	Anual + Parecer Técnico

2.6.5 SUBPROGRAMA DE MANEJO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

2.6.5.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

Conforme definido no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água do PBA da UHE Tibagi Montante, foi elaborado o Subprograma de Manejo de Macrófitas Aquáticas, protocolado no IAT, em 25.09.2020, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-017/2020, e aprovado, em 08.10.2020, pela Divisão de Monitoramento / Seção de Limnologia do IAT, nos termos do Parecer Técnico nº 80/2020.

Após tratativas realizadas em reunião do dia 31.05.2021, o escopo atualizado do subprograma foi encaminhado pela TIBAGI ENERGIA, em 07.07.2021, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-017-2021 (Protocolo IAT n° 17.716.838-6), de modo a incluir as atividades de remoção mecânica das plantas e galhadas, à época presentes no reservatório da UHE Tibagi Montante.

O subprograma foi elaborado pela Ecology Brasil, sob responsabilidade técnica da bióloga Michele Ferreira Lima (ART 2-38120/20-E), a partir, inclusive, do aprendizado em experiências e práticas adotadas em situações similares em outros reservatórios.

De maneira geral, o objetivo do subprograma é **(i)** identificar a origem das macrófitas e as condições para sua proliferação no reservatório da UHE Tibagi Montante; **(ii)** monitorar a sua composição específica, a dinâmica da cobertura vegetal e a biomassa das macrófitas; bem como **(iii)** definir as práticas de manejo e controle das espécies, visando manter as populações em níveis relativamente estáveis e compatíveis com a participação nos processos ecossistêmicos exercida por essas plantas.

Tabela 2-21: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Análise da riqueza, equitabilidade, diversidade e biomassa das principais populações de macrófitas.	Em andamento

Objetivos	Status de Atendimento
Avaliação dos índices de similaridade entre as comunidades de macrófitas aquáticas amostradas em diferentes épocas.	Em andamento
Análise da concentração de nutrientes e metais na biomassa das principais espécies de macrófitas aquáticas	Em andamento
Analisar a correlação entre a disponibilidade de nutrientes na água e a biomassa das macrófitas.	Em andamento
Estabelecimento de ações de controle do crescimento das macrófitas que apresentem risco à estabilidade ambiental e operacional do reservatório, por meio de práticas de manejo mecânico e/ou vertimento controlado de bancos de macrófitas flutuantes.	Em andamento
Avaliação dos possíveis impactos causados pelas macrófitas aquáticas na qualidade da água em pontos de captação a jusante do eixo do barramento da UHE Tibagi Montante.	Em andamento
Adoção do uso racional sustentável da biomassa retirada pela colheita mecânica.	Concluído
Geração de banco de dados incremental acerca da dinâmica das macrófitas aquáticas ao longo de contínuos ciclos hidrológicos na área de influência da UHE Tibagi Montante.	Em andamento

Tabela 2-22: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e relatórios sazonais	Em andamento	Protocolos IAT n° (17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.40-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Retirada localizada de paliteiros	Concluído	
Vertimento controlado para a jusante	Em andamento	
Monitoramento da situação após conclusão das atividades de manejo de macrófitas	Em andamento	

2.6.5.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Para a execução do Subprograma de Manejo das Macrófitas Aquáticas foi contratada a empresa EcoSafe Agricultura e Meio Ambiente SS Ltda, sob responsabilidade técnica do Dr. Robinson Pitelli (ART nº 28027230201373986), com ampla experiência neste tema e escopo em diversos empreendimentos hidrelétricos no Brasil.

Até o momento, foram realizadas 13 campanhas de monitoramento de campo, sendo as informações encaminhadas periodicamente por meio dos Relatórios de Acompanhamento da Licença de Operação. Os resultados completos da 13ª campanha, conduzida em agosto de 2024, são apresentados sob forma de doc. **Anexo 3** do presente documento.

De modo a otimizar a avaliação da comunidade de macrófitas aquáticas, a área de estudo no reservatório da UHE Tibagi Montante foi dividida em três (3) segmentos (Barragem, Meio e Início), ilustrados na **Figura 2-22**, abaixo:

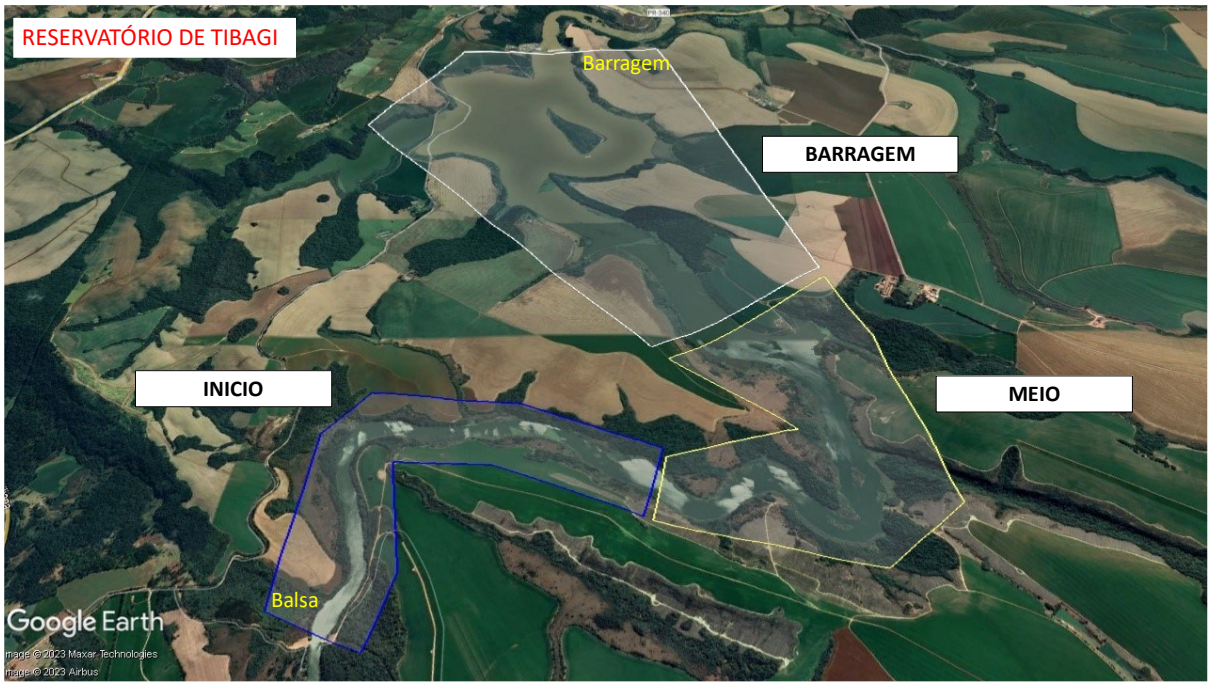


Figura 2-22: Divisão da área de estudo do Subprograma de monitoramento das macrófitas aquáticas no reservatório da UHE Tibagi Montante.

Com base nesse último levantamento botânico do reservatório da UHE Tibagi Montante foi verificada a presença de 13 espécies de macrófitas aquáticas, quatro (4) a menos do que na campanha passada (maio de 2024). A alface-d'água (*Pistia stratiotes*) e o aguapé (*Eichhornia crassipes*) foram as plantas dominantes no reservatório de Tibagi Montante durante a campanha mais recente. Suas populações representam 57% e 32%, respectivamente, da importância relativa da comunidade de macrófitas aquáticas registradas, estando presentes em quase todos os pontos amostrados. Grande parte de suas populações está colonizando faixa estreita ao longo da região marginal do espelho-d'água.

A alface-d´água (*Pistia stratiotes*) apresenta-se distribuída por todo a extensão do corpo hídrico, sendo identificada em 96% dos pontos amostrados. Em mais da metade destes pontos (69%), a espécie apresenta alta densidade populacional, sendo a principal colonizadora dos bancos de plantas aquáticas.

O aguapé (*Eichhornia crassipes*) também se encontra com ampla distribuição pelo corpo hídrico sendo identificado em 82% dos pontos amostrados. No entanto, suas populações encontram-se, em sua maioria, em densidades baixas ou sendo consideradas como espécimes raras. Esta espécie apresenta alta frequência em densidades baixas e médias, o que indica alta probabilidade de apresentar explosões populacionais quando o ambiente estiver mais favorável ao seu crescimento.

Espécies como *Hydrocotyle ranunculoiudes, Ludwigia pepeloides* e *Commelina difusa* apresentam populações sempre pequenas, localizadas na região marginal do espelho d´água, enquanto, as demais, raramente são identificadas. Esta vegetação contribui para o aumento da biodiversidade local.

Com relação à distribuição pelo reservatório, a *Pistia stratiotes*, nessa campanha, diferente das anteriores, apresentou maior densidade no segmento Início do reservatório, estando

distribuída em densidades semelhantes e menores nas partes Meio e Barragem, conforme ilustrado na Figura (**Figura 2-23**).

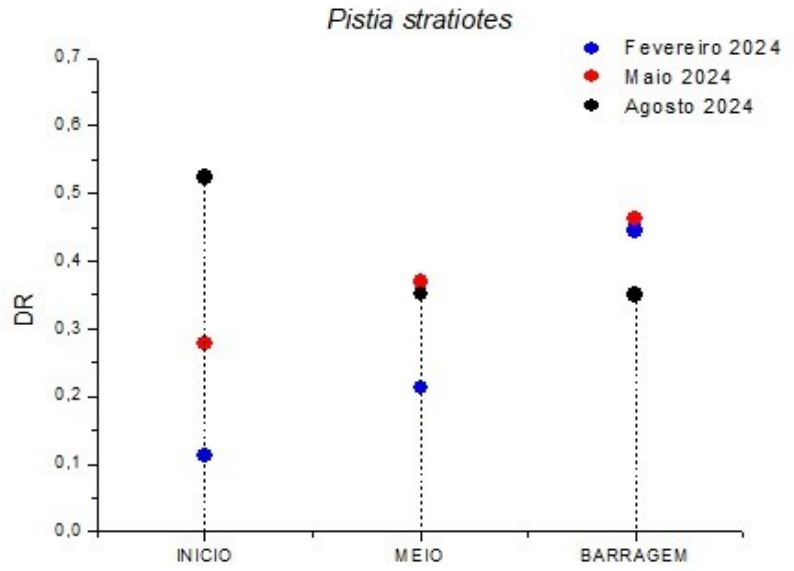


Figura 2-23: Variação da densidade relativa alface d´água (*Pistia stratiotes*), nas três regiões do reservatório de Tibagi em fevereiro, maio e agosto de 2024

Por outro lado, o aguapé (*Eichhornia crassipes*), tem comportamento diferente, suas populações têm maiores densidades nas regiões da Barragem e Meio e menor densidade no Início, padrão semelhantes às outras duas campanhas anteriores de 2024. (**Figura 2-24**).

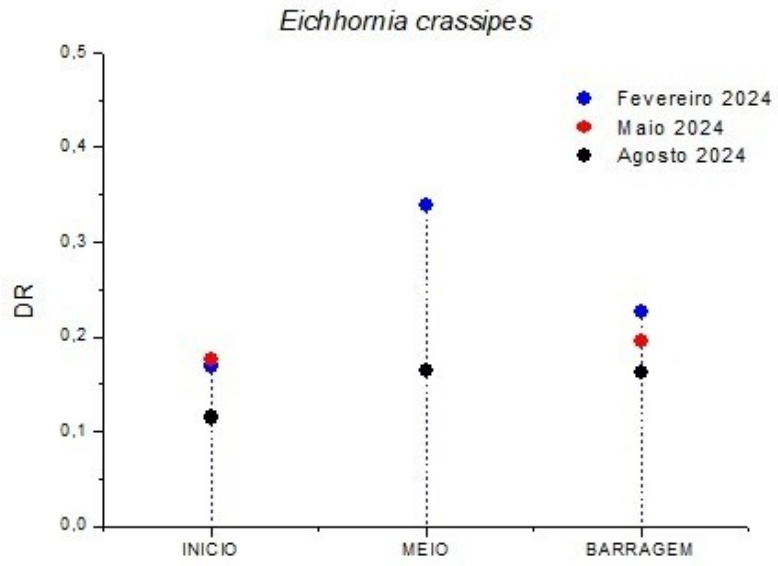


Figura 2-24: Variação da densidade relativa de aguapé (*Eichhornia crassipes*), nas três regiões do reservatório de Tibagi em fevereiro, maio e agosto de 2024

A *Oxycarium cubense* tem importância relativa semelhante à *Eichhornia crassipes*, porém, com densidades menores. Nessa campanha, como nas anteriores de 2024, suas maiores populações são encontradas na região do Meio do reservatório (**Figura 2-25**).

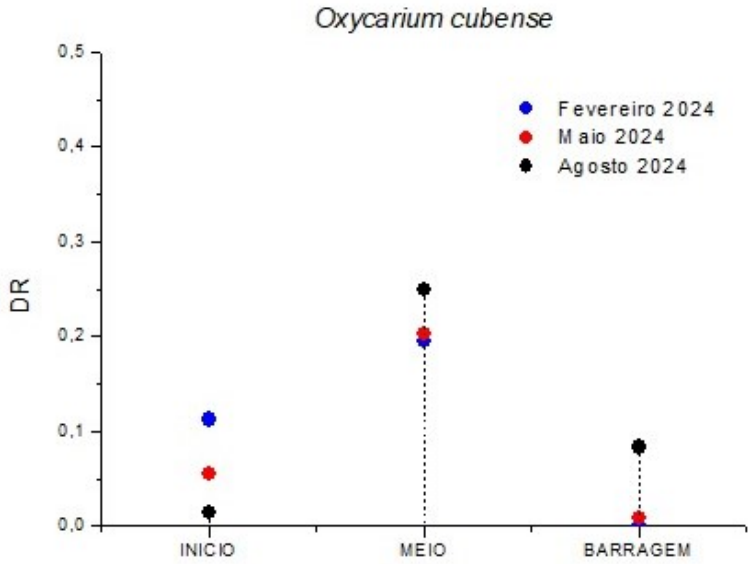


Figura 2-25: Variação da densidade relativa de *Oxycarium cubense*, nas três regiões do reservatório de Tibagi em fevereiro, maio e agosto de 2024

Já a *Salvinea auritculata*, popularmente chamada de salvinia ou orelha-de-onça, tem suas populações com densidades uniformes ao longo do reservatório (**Figura 2-26**), apresentando aumento nessa última campanha. Vale ressaltar que essa espécie, em 2020, era dominante em todo reservatório, com presença de grandes bancos flutuantes, sendo hoje a 4ª espécie em importância relativa, atrás de *Pistia stratiotes, Eichhornia crassipes e Oxycarium cubense*.

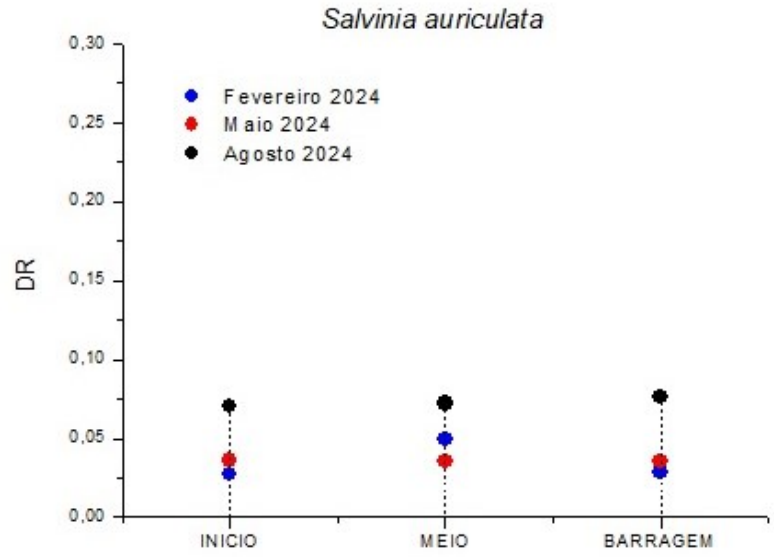


Figura 2-26: Variação da densidade relativa de *Salvinia auriculata*, nas três regiões do reservatório de Tibagi em fevereiro, maio e agosto de 2024.



Figura 2-27: Início do crescimento da epífita *Oxycarium cubense* sobre bancos de alface d´água no reservatório de Tibagi em agosto de 2024.



Figura 2-28: Plantas de alface-d'água (*Pistia stratiotes*), danificadas pelas condições frias da região onde se localiza o reservatório de Tibagi. Agosto de 2024.

No mês de julho de 2024 foram realizadas duas (2) manobras de vertimento controlado, nos dias 15.08.2024 e 16.07.2024, com total de 4,22 e 2,7 hectares, respectivamente, sendo os únicos eventos registrados no exercício de 2024, até o momento.

De todo modo, em todas as avaliações realizadas nesse subprograma, desde início de 2021, o reservatório manteve taxa de ocupação de espelho d´água pela vegetação aquática inferior a 1%, com raríssimas exceções onde essa taxa de ocupação chegou a 1,5%. Este fato deve-se principalmente aos baixos valores de condutividade elétrica da água e às operações de manejo que foram realizadas ao longo do tempo. Apesar destes fatores, juntamente com a estação de inverno, reduzirem a velocidade de crescimento populacional das macrófitas aquáticas, estas ainda encontram condições para seu crescimento, o qual se acelerará com o aumento

gradativo da temperatura, momento no qual deve-se maior atenção por parte dos gestores da UHE Tibagi Montante.

A alface-d´água (*Pistia straitotes*) e o aguapé (*Eichhornia crassipes*) apresentam aglomerados com plantas adultas e jovens, demonstrando a proliferação vegetativa destas espécies nas condições do reservatório. Em alguns pontos, *P. straitotes* coloniza maiores áreas de lâmina d´água, o que permite, em locais com menor fluxo de água, o início da colonização epifítica do *Oxycarium cubense*, sendo importante nesses locais a adoção de contenções, como por exemplo, o uso de boias flutuantes. Além disso, está planta apresentou grande importância no reservatório de Tibagi, ocupando a maior parte dos locais com presença de macrófitas de hábito flutuante.

O reservatório da UHE Tibagi Montante apresenta boa qualidade de água, com baixa turbidez, e altos terrores de oxigênio dissolvido. Apesar da condutividade elétrica ser baixa, ainda existem condições nutricionais para o crescimento de macrófitas aquáticas.

De modo geral, a comunidade de plantas aquáticas do reservatório da UHE Tibagi Montante ainda apresenta tamanho reduzido, mas com ampla distribuição de propágulos ao longo da extensão da área alagada. É essencial monitorar essas populações e a qualidade da água, além de manter as práticas de manejo já implementadas, como o vertimento controlado e em pequenas quantidades, permitindo a identificação precoce de possíveis explosões populacionais e a adoção de medidas de controle adequadas.

Assim, ressalta-se que as ações de manejo e monitoramento empregadas até o momento se mostram eficazes, posto presença ínfima de macrófitas aquáticas e de galhadas envolvidas de maneira invasora, coexistindo no reservatório de maneira sustentável e em pequena monta, conforme **Figura 2-29**; **Figura 2-30** e **Figura 2-31** abaixo, que trazem a visão geral da ocupação atual do reservatório (Julho e Setembro de 2024), estimado entre 9,5 e 5,5 hectares (1,4% a 0,8%), respectivamente, da área do reservatório da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-29: Barramento da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-30: Reservatório da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-31: Tributário Passa-tempo, reservatório da UHE Tibagi Montante.

2.6.6 Evidências do Programa

Tabela 2-23: Evidências do Subprograma de Manejo das Macrófitas Aquáticas

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
Subprograma	Outubro de 2020	Anexo 8 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
1ª	Verão 2020	Anexo 4 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.278-1
2ª	Outono 2021	Anexo 6 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
3ª	Inverno 2021	Anexos 5 e 6 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
4ª	Primavera 2021	Anexos 5 e 6 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
5ª	Verão 2022	Anexos 4 e 5 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
Remoção Mecânica	Outono 2022	Anexo 4 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
6ª	Inverno 2022	Anexos 4 e 5 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
7ª	Primavera 2022	Anexo 5 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
8ª	Verão 2023	Anexo 5 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
9ª	Inverno 2023	Anexo 4 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6

10ª	Primavera 2023	Anexo 5 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
11ª	Verão 2024	Anexo 5 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
12ª	Outono 2024	Anexo 4 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4
13ª	Inverno 2024	Doc. **Anexo 3**	Atual Documento

2.6.7 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

No momento do pedido de renovação da licença de operação, tendo em vista os resultados aferidos ao longo do programa, recomendou-se a continuidade do monitoramento, com periodicidade sazonal, integrando seus resultados ao do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água. Desta forma, assim como no **Item 2.6.4**, indicou-se a reavaliação desse programa a cada dois (2) anos, por meio de novo parecer técnico que discutirá a continuidade do monitoramento e seu protocolo. Esse parecer será encaminhado ao IAT no âmbito dos relatórios anuais de atendimento a serem apresentados pela Companhia avaliando os dados cumulativos do programa.

A Companhia manterá a execução deste escopo sob o protocolo atual até manifestação definitiva por parte do IAT quanto à sugestão ora apresentada e/ou renovação da LO, quando o novo protocolo definido pelo licenciador passará a nortear o novo ciclo de monitoramento.

Tabela 2-24: Proposta para o novo ciclo do Sub-Programa de Manejo de Macrófitas.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Sazonal (taxa de ocupação); Inverno e verão (macrófitas)	Anual
2	Sazonal (taxa de ocupação); Inverno e Verão (macrófitas)	Anual + Parecer Técnico
3	Sazonal (taxa de ocupação)	Anual
4	Conforme avaliação técnica	Anual + Parecer Técnico

2.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

2.7.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é avaliar as modificações da superfície piezométrica e da qualidade das águas subterrâneas em decorrência da formação do reservatório.

Tabela 2-25: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Identificar as zonas mais susceptíveis aos efeitos da elevação do nível do freático nas proximidades do reservatório, por ocasião do enchimento e/ou da operação deste empreendimento.	Concluído
Promover a instalação de uma rede de observação piezométrica para monitoramento do lençol freático.	Concluído

Conforme PBA, o primeiro ano após o enchimento do reservatório foi objeto de campanhas trimestrais, passando a semestrais a partir do segundo exercício. Após o quarto ano, a

continuidade e a periodicidade deste monitoramento passaram por reavaliação a partir dos resultados obtidos.

Tabela 2-26: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios Trimestrais no 1°ano de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5).
Campanhas e Relatórios Semestrais a partir do 4°ano de operação do empreendimento.	Em andamento	Protocolos IAT n° (17.302.278-6; 17.613.978-1; 18.262.959-6; 18.949.817-9; 19.874.044-6; 20.620.001-4; 21.387.654-6 e 22.636.874-4).
Avaliação da continuidade do programa após o 4° ano de operação do empreendimento.	Em andamento	Pedido de RLO – Protocolo IAT n° 20.462.636-7

2.7.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Desde o início da operação do empreendimento foram realizadas 12 campanhas de monitoramento do lençol freático, sendo a última conduzida em julho de 2024 (inverno). Os relatórios de monitoramento são protocolados sob forma de anexos dos respectivos Relatórios de Acompanhamento da Licença de Operação, dessa forma, o relatório da 12ª Campanha está apresentado nesse documento sob forma de doc. **Anexo 4**.

Os resultados obtidos até julho de 2024 indicam que o nível piezométrico do Poço 1 parece ter se estabilizado próximo à cota do reservatório, situando-se na cota 723,00 m, enquanto o reservatório, em média, está na cota 720,95 m. Nas três últimas campanhas, o nível deste poço manteve-se estável. Em contraste, o nível piezométrico do Poço 2 parece estar mais correlacionado às variações dos índices pluviométricos. Durante períodos de estiagem, o nível do poço é significativamente baixo ou até seca, como observado nesta campanha de inverno. Em períodos de maior precipitação, o nível do poço se eleva (**Figura 2-32** e **Figura 2-33**).

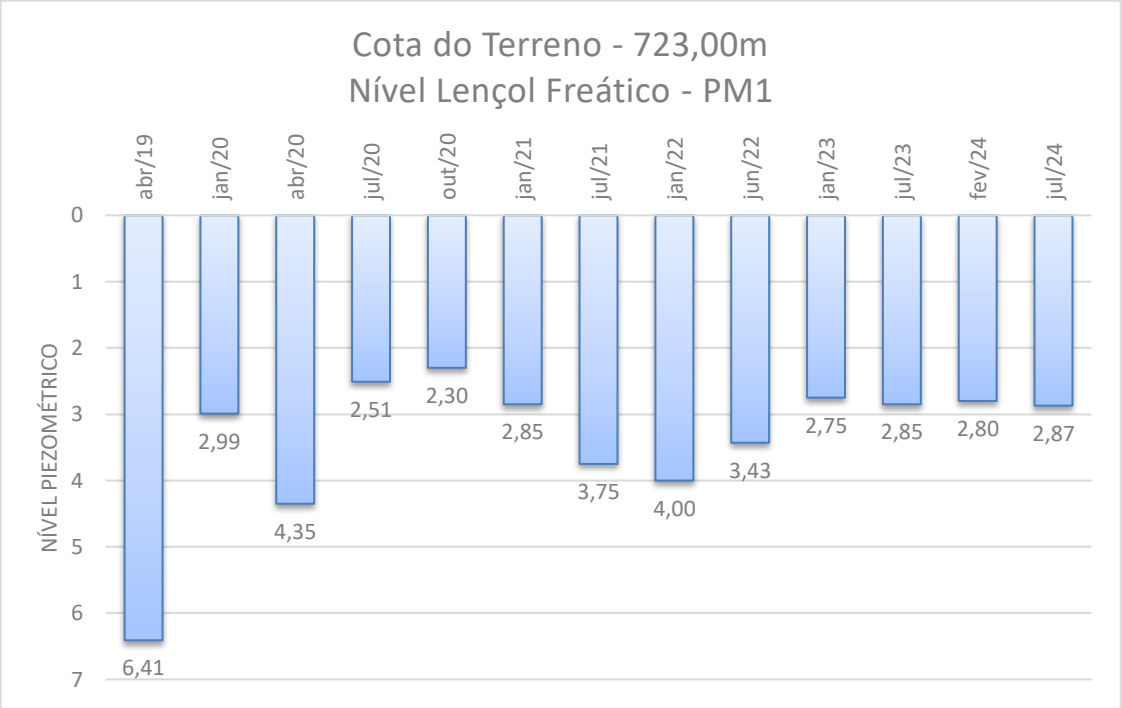


Figura 2-32: Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PM01 e a respectiva cota do terreno, na área de influência da UHE Tibagi Montante, rio Tibagi.

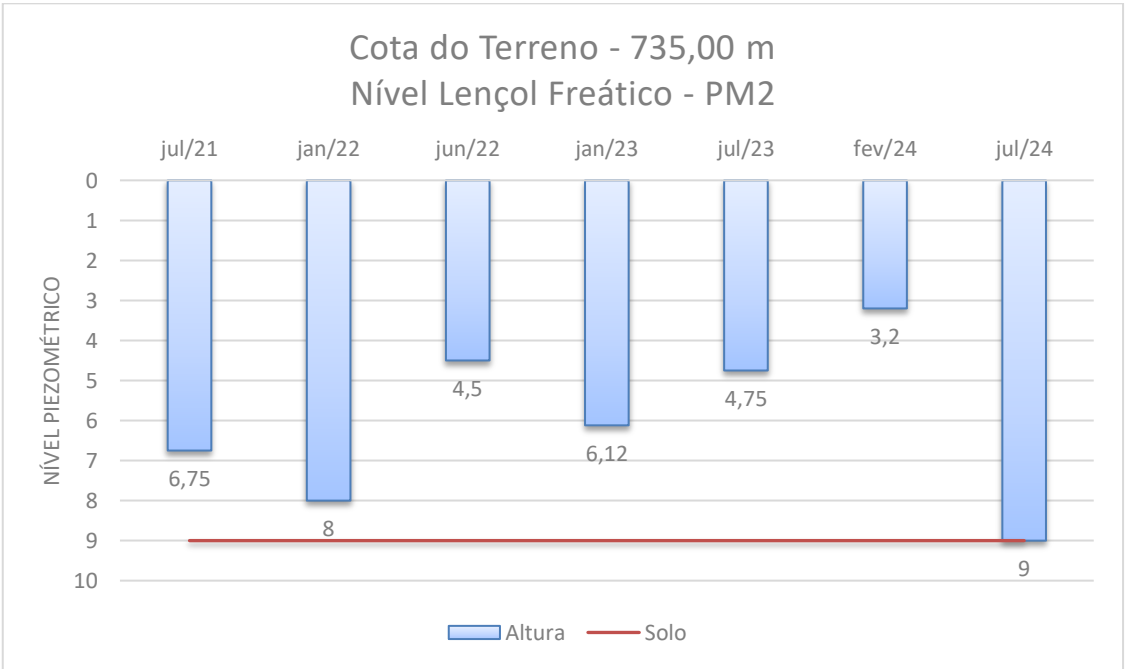


Figura 2-33: Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PM02 e a respectiva cota do terreno, na área de influência da UHE Tibagi Montante, rio Tibagi.

A qualidade da água (Poço 1) no inverno de 2024 foi semelhante a observada no verão de 2024. Nessa atual amostragem, foram identificados cinco (5) parâmetros com desvio frente ao estabelecido pela legislação de referência: coliformes totais e fecais, ferro total, turbidez e pH. Ressalta-se que, como o Poço 2 encontrava-se sem água, não foi possível realizar as análises físicos, químicas e bacteriológica habituais. De todo modo, tal condição observado no Poço 1, tem se repetido em ambos os poços ao longo do monitoramento do lençol freático,

desde a Fase de Instalação, sendo, portanto, possível afirmar que a formação do reservatório não influenciou na qualidade da água dos poços monitorados.

2.7.3 Evidências do Programa

Tabela 2-27: Evidências do Programa de Monitoramento do Lençol Freático

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
Relatório de Instalação	Setembro de 2019	Anexo 8 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
1ª	Janeiro de 2020	Anexo 6 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Abril de 2020	Anexo 6 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
3ª	Julho de 2020	Anexo 7 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
4ª	Outubro de 2020	Anexo 3 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.278-6
5ª	Janeiro de 2021	Anexo 5 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
6ª	Julho de 2021	Anexo 4 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
7ª	Janeiro de 2022	Anexo 3 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
8ª	Julho de 2022	Anexo 3 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
9ª	Janeiro de 2023	Anexo 4 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
10ª	Julho de 2023	Anexo 3 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
11ª	Fevereiro de 2024	Anexo 5 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4
12ª	Julho de 2024	Doc. **Anexo 4**	Presente Documento

2.7.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Seguindo o indicado no PBA, a continuidade deste programa foi avaliada a partir do 4º ano de Operação. Nesse sentido, considerando os resultados obtidos até o momento, bem como a ausência de qualquer fato que possa induzir a modificação dos níveis operativos da UHE Tibagi Montante, é possível, desde já, afirmar que o programa cumpriu seus objetivos com a verificação prática dos resultados esperados para empreendimentos dessa natureza.

Assim, conforme item 2.7.4 do relatório que subsidiou o pedido de renovação da LO 36.320, Protocolo IAT n° 20.462.636-7, de 11.05.2023, é recomendada a descontinuidade imediata do Programa de Monitoramento do Lençol Freático.

De todo modo, a Companhia vem mantendo a execução deste escopo sob o protocolo atual até manifestação definitiva por parte do IAT quanto à sugestão ora apresentada, quando o novo protocolo definido pelo licenciador passará a nortear o novo ciclo de monitoramento.

2.8 PROGRAMA DE SALVAMENTO DA FLORA

2.8.1 Objetivos Cumpridos

O objetivo geral deste programa foi preservar o patrimônio genético da flora de ocorrência na região do empreendimento, seja através de realocação de espécies ou pela coleta de sementes.

Conforme previsto no PBA, o monitoramento dos indivíduos transplantados foi realizado mediante avaliações semestrais pelo período de 01 (um) ano, seguidas de análise final.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.8.2 Evidências do Programa

Tabela 2-28: Evidências do Programa de Salvamento da Flora

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Janeiro de 2020	Anexo 7 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Julho de 2020	Anexo 10 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5

2.8.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Salvamento da Flora foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.9 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO

2.9.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é recuperar, incrementar e conservar a vegetação da APP do futuro reservatório, de forma a proporcionar a manutenção ou melhoria das condições ambientais da vegetação para, assim, cumprir seu papel protetor sobre os recursos bióticos e abióticos.

Tabela 2-29: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Proteger as margens do reservatório, contribuindo para a manutenção da diversidade florística regional.	Em andamento
Manutenção da qualidade da água do reservatório.	Em andamento
Reduzir eventuais processos erosivos e assoreamentos.	Em andamento

Objetivos	Status de Atendimento
Possibilitar a conectividade entre remanescentes, facilitando o fluxo biológico.	Em andamento
Eliminar espécies vegetais exóticas.	Em andamento
Criar ambientes adequados para a fauna.	Em andamento

Segue na **Tabela 2-30** abaixo, os novos indicadores de acompanhamento do monitoramento do Programa, escopo atualizado, a partir do Adendo ao Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório da UHE Tibagi Montante encaminhado pela Companhia, em 01.03.2023, (Protocolo IAT n° 20.135.938-4), devidamente aprovado pelo IAT, em 08.05.2023, por meio do Ofício n° 116/2023 – DILIO. Os indicadores ecológicos se baseiam na Portaria IAT nº 117/2020, emitida posteriormente ao PBA que trouxe o delineamento metodológico deste Programa.

Tabela 2-30: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
O plantio se iniciará antes do enchimento do reservatório e se estenderá pelo prazo de 5 anos.	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 17.613.978-1; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0 e 19.874.044-6).
Controle de espécies arbóreas exóticas por meio da supressão	Concluído	Protocolo IAT n° 21.765.440-8
Monitoramento de Bioindicadores da Recuperação Ambiental	Em andamento	Protocolo IAT n° 20.135.938-4 e 22.295.412-6 e Of. 116/2023 DILIO/IAT.

2.9.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Conforme supracitado, por meio do Ofício n° 116/2023 – DILIO, o IAT aprovou o Adendo ao Programa de Recomposição Florestal na APP do reservatório da UHE Tibagi Montante, no qual foi solicitada autorização para início da Fase 4 do Programa, como foco no controle das espécies arbóreas exóticas, mediante supressão, principalmente da espécie invasora *Pinus* sp. Oportunamente, no mesmo documento, a TIBAGI ENERGIA sugeriu ajustes metodológicos no escopo de monitoramento do Programa, recomendando indicadores ecológicos e valores de referência que atestem a trajetória evolutiva da recomposição florestal das APPs, recomendados com base na Portaria IAT nº 170/2020.

Sendo assim, tal como planejamento aprovado, o corte de indivíduos exóticos ocorreu entre junho e outubro de 2023 (**item 2.9.2.4**). Já o monitoramento da APP foi iniciado em novembro de 2023, na área plantada na Fase 1 (2019/2020) (**item 2.9.2.6**). O relatório completo dessa atividade foi apresentado no 18° Relatório de Monitoramento da LO sob forma de doc. Anexo 6.

Para o segundo semestre de 2024 estão previstas atividades de reforço no plantio de algumas áreas e o início do monitoramento da área plantada na Fase 2.

A seguir o detalhamento das atividades anteriormente executadas pela Companhia no âmbito do cumprimento desse programa:

2.9.2.1 Fase 1

A TIBAGI ENERGIA iniciou a recuperação da APP, denominada de **Fase 1**, no 2° semestre de 2019, se estendendo até o 1° semestre de 2020 (1º ano de operação), em área aproximada de 46,44 hectares (**Figura 2-34**). O relatório contendo as evidências dessa fase foi entregue ao IAT, por meio do Protocolo n° 16.743.552-1, em 17.07.2020.

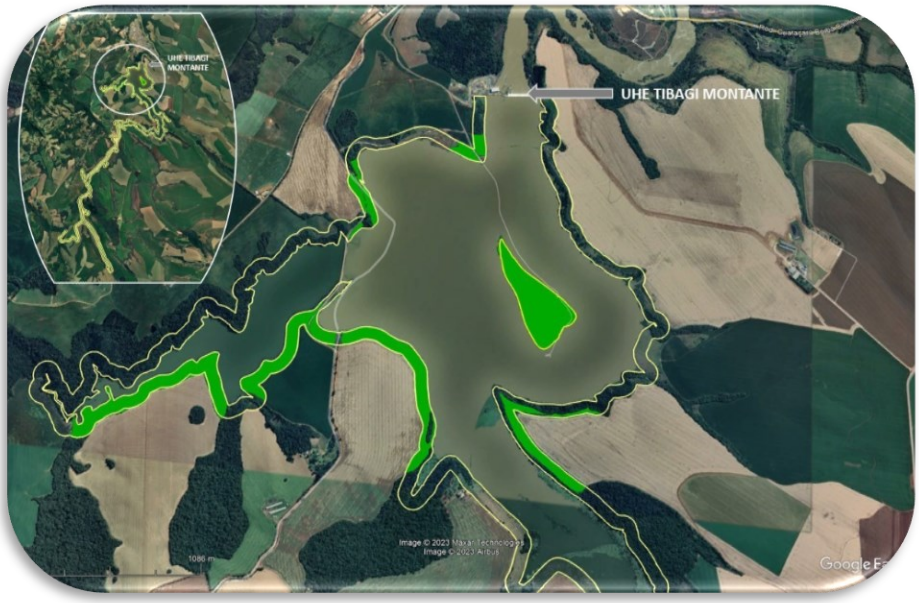


Figura 2-34: Áreas contempladas na Fase 1 (em verde) no Programa de Recuperação da APP do reservatório. Linha amarela limite da APP da UHE Tibagi Montante

Na **Fase 1**, foi adotada a metodologia de plantio de espécies nativas conjugadas com a regeneração natural. O plantio de espécies obedeceu ao proposto pelo PBA, sendo utilizado o esquema de plantio em linhas de preenchimento e diversidade, com maior número de espécies pioneiras, conforme esquema da **Figura 2-35** abaixo.

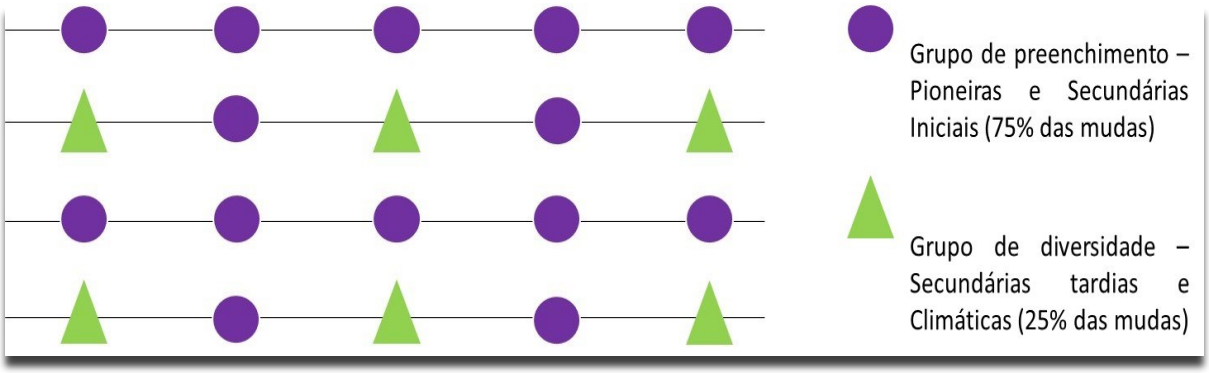


Figura 2-35: Esquema de plantio proposto pelo PBA da UHE Tibagi Montante.

Para o favorecimento da regeneração natural, o material lenhoso sem valor comercial e as galhadas removidas pelo Programa de Limpeza da Área do Reservatório foram dispostas em linhas na APP do empreendimento, paralelas as faixas de plantio de mudas, conforme **Figura 2-36** a seguir.

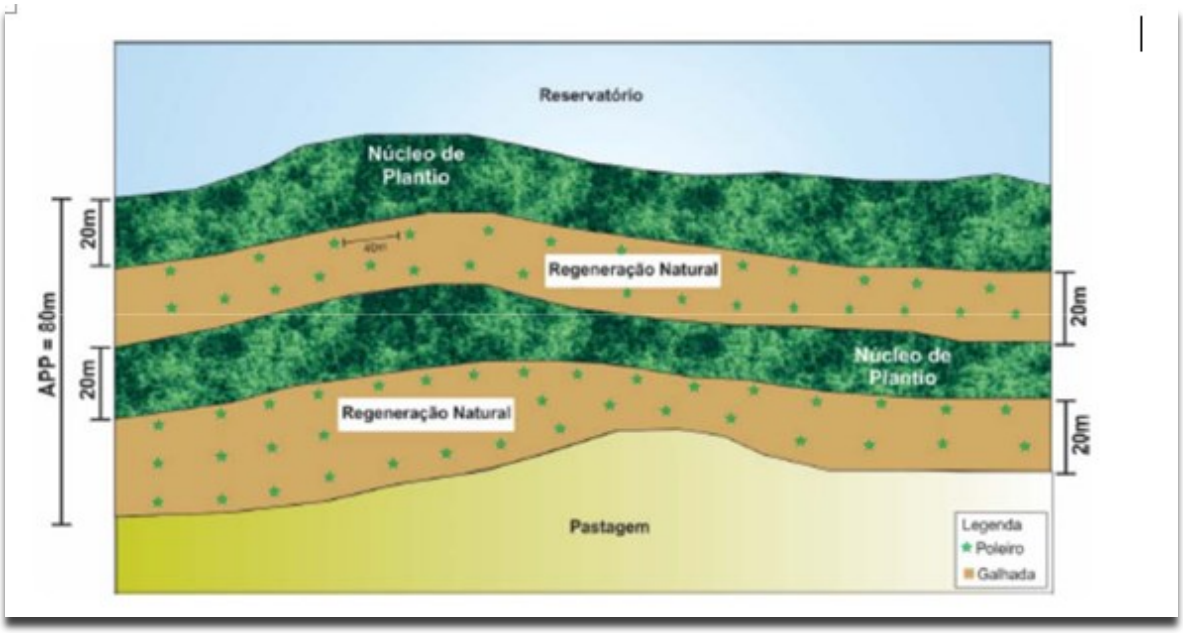


Figura 2-36: Modelo ilustrativo da metodologia adotada da Fase 1 do programa de recuperação da APP do empreendimento.

A seguir, segue comparativo da mesma área no momento inicial da aplicação desse método, em 2019, e 12 meses depois, em 2020 (**Figura 2-37**), evidenciando rápida recuperação de paisagem.

A metodologia se mostra eficaz para a região do empreendimento, potencializando a recuperação de áreas antropizadas. Atualmente, em 2024, a ilha encontra-se bem revegetada, com dossel formado, conforme **Figura 2-38** abaixo, demonstrando a continuidade da evolução da recuperação ambiental da área a e eficácia do método aplicado na Fase 1.



Figura 2-37: Esquema de recuperação utilizado na Fase 1 realizado na ilha formada pelo reservatório. Setas verdes indicando as linhas de plantio de mudas nativas. Setas laranjas demonstram as linhas de troncos sem valor comercial e galhadas para favorecer a regeneração natural.



Figura 2-38: Situação da vegetação na área da ilha, em 2024. As linhas de plantio e galhadas praticamente já não são mais visíveis, sendo a cobertura de dossel presente em quase toda a área.

2.9.2.2 Fase 2

A **Fase 2**, executada entre o 2° semestre de 2020 e 1° semestre de 2021 (2º ano de operação), contempla área aproximada de 31,1 hectares (**Figura 2-39** e **Figura 2-40**). O Relatório contendo as evidências foi entregue ao IAT, por meio do Protocolo n° 17.613.978-1, em 06.05.2021.

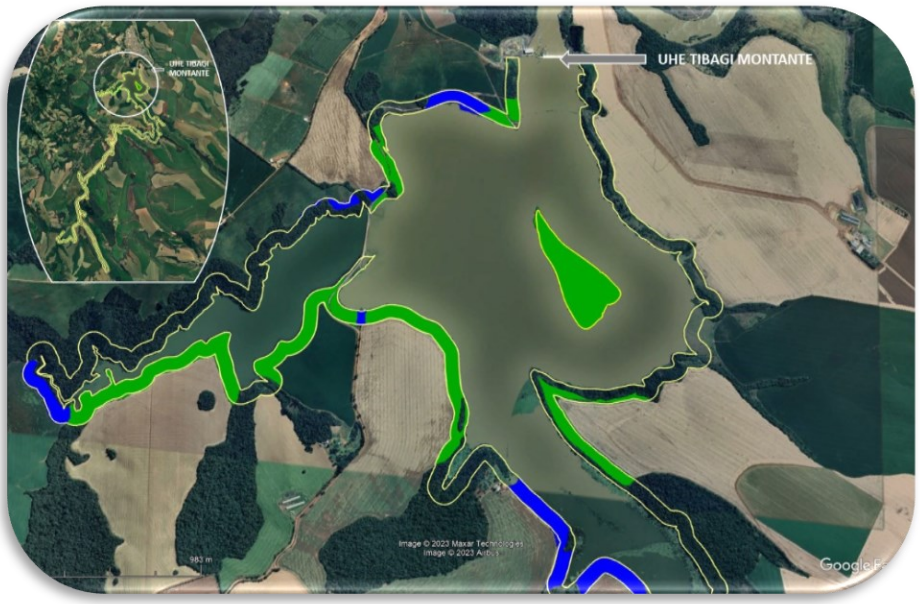


Figura 2-39: Áreas contempladas na Fase 1 (em verde) e Fase 2 (em azul).



Figura 2-40: Áreas contempladas na Fase 1 (em verde) e Fase 2 (em azul).

Nessa ocasião, devido ausência de material lenhoso, foi adotada somente a metodologia de plantio de mudas nativas, ilustrada na **Figura 2-35** desse documento. Atualmente, percebe-se que a APP está se recuperando melhor nas áreas com histórico de uso a agricultura se comparado às regiões historicamente antropizadas, com uso para pastagens, por exemplo. As **Figura 2-41** e **Figura 2-42** ilustram o cenário evolutivo da **Fase 2.**



Figura 2-41: Plantio sendo conduzido na Fase 2, local com histórico de uso para agricultura (setas brancas).

No local ilustrado pela **Figura 2-42** estão previstas novas ações de recomposição da vegetação entre 2024 e 2025, com intuito de restaurar a vegetação nativa nesse trecho.



Figura 2-42: Plantio sendo conduzido na Fase 2, local com histórico de uso para pastagem (setas brancas) e pastagem.

2.9.2.3 Fase 3

A **Fase 3**, com área total de 50 hectares, desenvolvida entre o 2° semestre de 2021 e o 1° semestre de 2022 (3º ano de operação), utilizou o método de plantio de espécies nativas conjugado com a regeneração natural em cerca de 45 ha (**Figura 2-44** a **Figura 2-46**) e plantio de espécies nativas em outros cinco (5) ha (**Figura 2-43** e **Figura 2-45**) que apresentavam grau de antropização maior. O relatório contendo as evidências foi entregue ao IAT, por meio do Protocolo n° 19.334.939-0, em 10.08.2022.

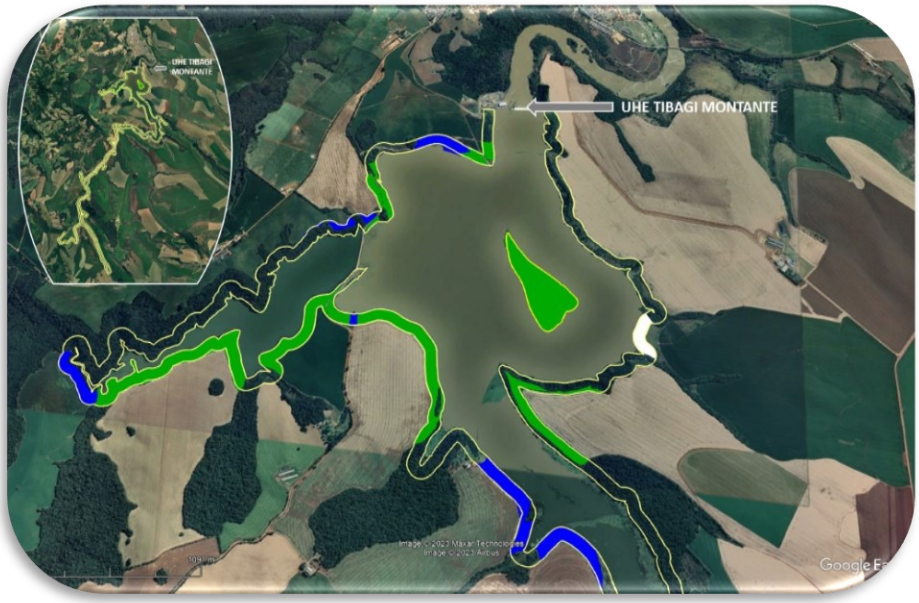


Figura 2-43: Áreas contempladas na Fase 1 (em verde), Fase 2 (em azul) e Fase 3 com o plantio de mudas (em branco) no Programa de Recuperação da APP do Reservatório. Linha Amarela limite da APP do empreendimento.

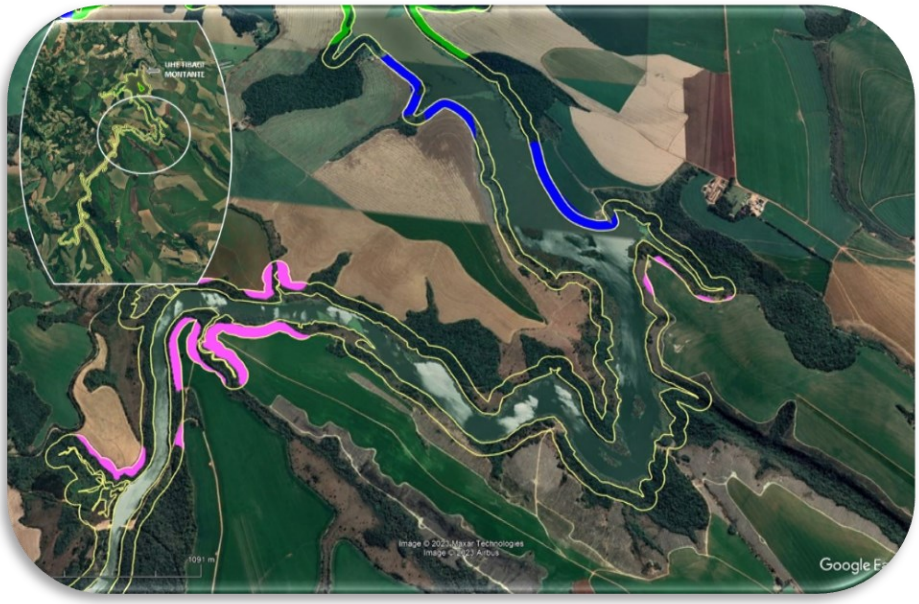


Figura 2-44: Áreas contempladas na Fase 1 (em verde), Fase 2 (em azul) e Fase 3 com o plantio de mudas e regeneração natural (em rosa) no Programa de Recuperação da APP do Reservatório. Linha Amarela limite da APP do empreendimento.



Figura 2-45: Áreas contempladas na Fase 3 com o plantio de mudas (em branco) e plantio de mudas com regeneração natural (em rosa) no Programa de Recuperação da APP do Reservatório. Linha Amarela limite da APP do empreendimento.



Figura 2-46: Áreas contempladas na Fase 3 (em rosa) plantio de mudas com regeneração natural no Programa de Recuperação da APP do Reservatório. Linha Amarela limite da APP do empreendimento.

Em linhas gerais, a **Fase 3** se comporta de forma similar à **Fase 2**, ou seja, a recuperação está mais avançada nos locais com histórico de uso do solo por agricultura do que nas áreas na qual predominavam pastagens ou silvicultura.

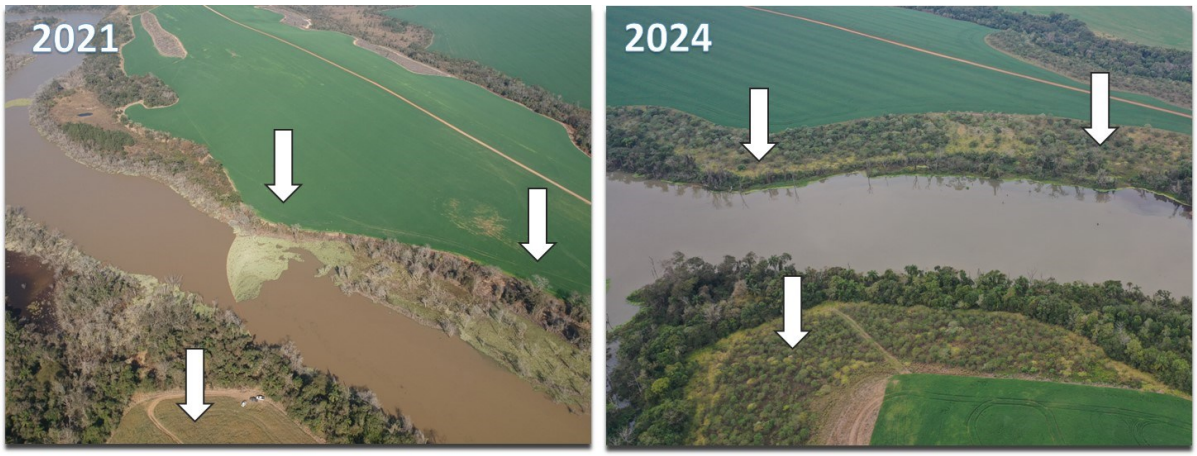


Figura 2-47: Áreas de plantio da Fase 3 (setas brancas) no início do isolamento para futuro plantio com favorecimento da regeneração natural. Nessa imagem, também é possível perceber o serviço de remoção mecânica de macrófitas e galhadas sendo executado (Foto de 2021).

2.9.2.4 Fase 4

Conforme indicado pelo Programa de Monitoramento da Flora da UHE Tibagi Montante, parte integrante do PBA aprovado pelo IAT, a presença de espécies de *Pinus* spp restringe o crescimento e sobrevivência de espécies nativas, seja pela disputa por nutrientes, por espaço ou pela inibição do crescimento, que se dá por meio da secreção de substância químicas no ambiente ou mesmo pelo seu efeito de sombreamento no estrato herbáceo. Neste sentido, foram concluídas em outubro de 2023, durante a **Fase 4**, ações de manejo e supressão dos

indivíduos da espécie pinus e eucaliptos a fim de favorecer o crescimento e preservação e predominância das espécies nativas.



Figura 2-48: Árvores de Pinus suprimidas durante a Fase 4, seta alaranjada indicando o indivíduo caído.



Figura 2-49: Árvores de Pinus suprimidas durante a Fase 4, seta alaranjada indicando o indivíduo caído.

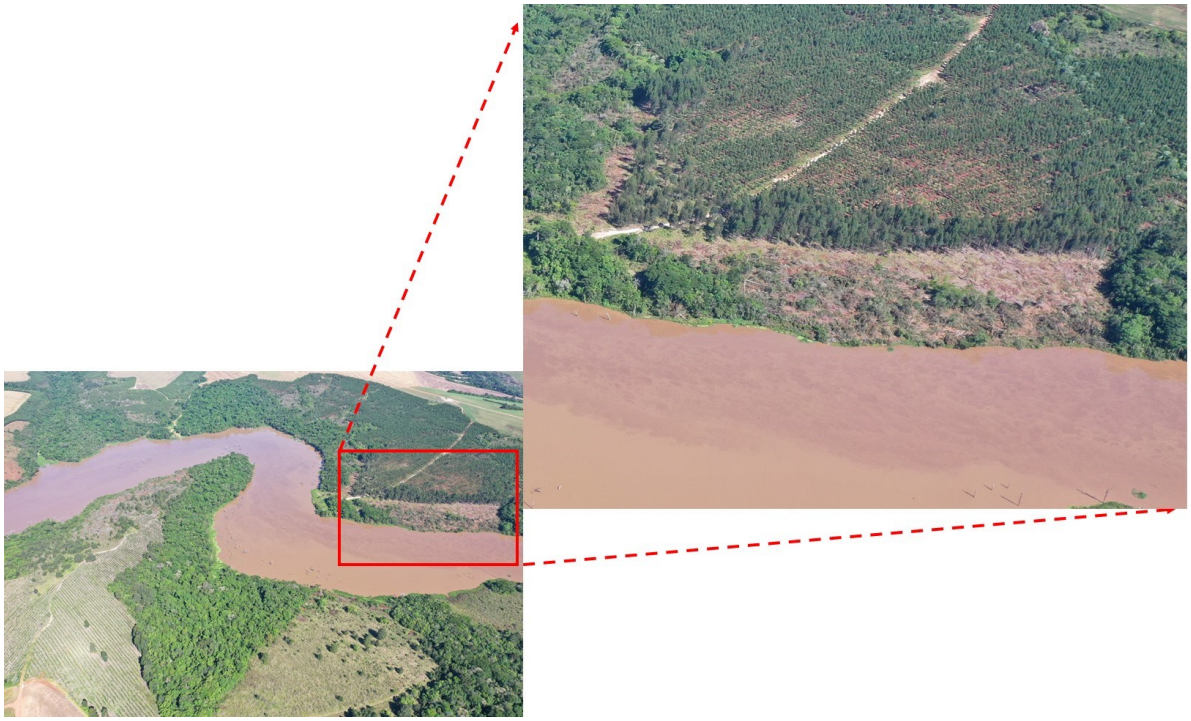


Figura 2-50: Trecho com alta densidade de Pinus suprimido na Fase 4 do Programa. Foto de 2023.

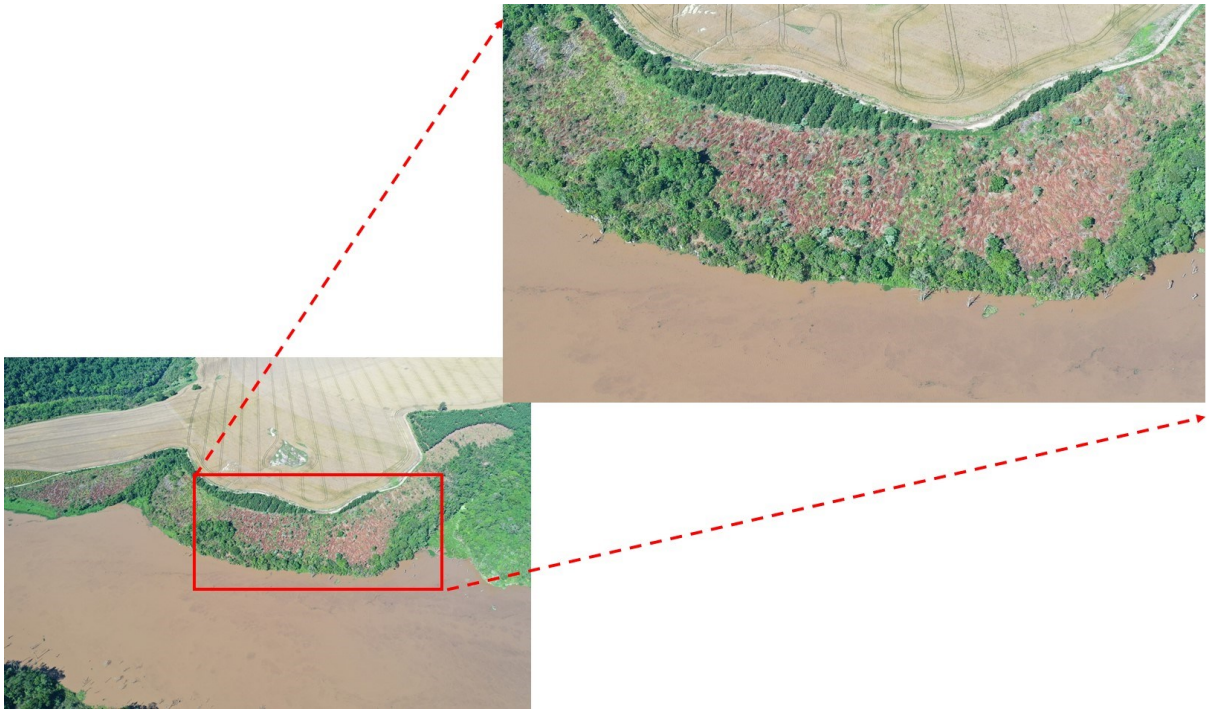


Figura 2-51: Trecho com alta densidade de Pinus suprimido na Fase 4 do Programa. Foto de 2023.

2.9.2.5 Fase 5

Para Fase 5, já foi realizado todo o isolamento da APP por meio do cercamento, e está prevista, para o 2º semestre de 2024, a utilização de técnicas de condução da regeneração natural com plantio de mudas nativas, direcionado para aquelas áreas que estão tendo maior dificuldade na restauração, como as regiões historicamente antropizadas, com uso para pastagens e silviculturas.



Figura 2-52: Trecho da APP da UHE Tibagi Montante isolado com cerca.



Figura 2-53: Trecho da APP da UHE Tibagi Montante isolado com cerca.



Figura 2-54: Trecho da APP da UHE Tibagi Montante isolado com cerca

2.9.2.6 Monitoramento Ecológico da APP

Conforme indicado no Adendo, o monitoramento ecológico da recomposição da APP será conduzido de acordo com as fases de execução do Programa, sendo distribuído ao longo do tempo, tomando como ano base a data de conclusão das atividades de plantio (**Tabela 2-31**).

Tabela 2-31: Cronograma de execução do monitoramento do Programa de Recomposição da APP, conforme Adendo aprovado pelo IAT. Em verde, as atividades concluídas.

Fases	Ano Base	3 Anos	5 Anos	10 Anos	15 Anos	20 Anos
Fase 1	2020	2023	2025	2030	2035	2040
Fase 2	2021	2024	2026	2031	2036	2041
Fase 3	2022	2025	2027	2032	2037	2042
Fase 4	2023	2026	2028	2033	2038	2043

Em resumo, são quatro (4) indicadores ecológicos a serem monitorados ao longo dos 20 anos, com intervalos de 3, 5, 10, 15 e 20 anos, sendo eles:

1. Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80%;
2. Densidade de indivíduos nativos regenerantes superior a 3.000 ind/ha;
3. Número de espécies nativas regenerantes acima de 30; e
4. Ausência de espécies exóticas após 20 anos da conclusão do plantio.

Sendo assim, a área será considerada como adequada ao atingir as metas acima, respeitando os períodos previstos na Portaria IAT 170/2020.

No segundo semestre de 2023, procedeu-se ao monitoramento da região plantada na Fase 1, o qual foi dividido em seis (6) áreas distintas. O número de parcelas em cada área foi

proporcional ao tamanho da respectiva área, com uma parcela de 100 m² sendo alocada para cada hectare de área plantada, conforme detalhado a seguir.

• Área 1: 03 parcelas de 100 m^2 – 3,78 ha

• Área 2: 03 parcelas de 100 m^2 – 2,97 ha

• Área 3: 17 parcelas de 100 m^2 – 17,7 ha

• Área 4: 10 parcelas de 100 m^2 – 10,09 ha

• Área 5: 12 parcelas de 100 m^2 – 13,8 ha

• Área 6: 05 parcelas de 100 m^2 – 5,40 ha

Os resultados obtidos indicam melhora na condição ecológica da APP (Fase 1) da UHE Tibagi Montante desde a formação do reservatório, onde a maior parte das áreas monitoradas apresenta mais de 80% de solo coberto com vegetação nativa (**Figura 2-55** a **Figura 2-60**). O avanço na recuperação das áreas é visível, com presença de espécies de todas as classes sucessionais, com predomínio das Pioneiras.

Além disso, todas as áreas superam os parâmetros estipulados pela Portaria IAT n° 170/2020 para plantios com idade superior a cinco (5) anos, com exceção da Área 6, que apresenta oito (8) espécies nativas regenerantes enquanto a referência mínima da Portaria é de 10 espécies.

As Áreas 4 e 5 praticamente já atingiram os parâmetros necessários para atestar a recomposição da área, restando somente 3% de cobertura de vegetação nativa para se concluir as atividades de recomposição florestal nessas áreas.

Quadro 3 a seguir apresenta os resultados gerais, separado por áreas da Fase 1, comparando com o indicado na Portaria IAT n° 170/2020 (**Quadro 2**) com os resultados encontrados no monitoramento realizado em novembro de 2023. Resultados destacados em verde indicam os parâmetros já alcançados para atestar a recomposição da área.

Quadro 2: Valores de referência para cada indicador pela Portaria 170/2020 IAT.

Indicador	**Cobertura do solo com vegetação nativa(%)***			**Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)*****			**Nº de espécies nativas regenerantes (nºspp.)*****			**Densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes (%)**		
Nível de adequação	**Crítico**	**Mínimo**	**Adequado**	**Crítico**	**Mínimo**	**Adequado**	**Crítico**	**Mínimo**	**Adequado**	**Crítico**	**Mínimo**	**Adequado**
3 anos#	0 a 20	20 a 50	Acima de 50	-	0 a 200	Acima de 200	-	0 a 3	Acima de 3	Até 30	30-10	**<10**
5 anos#	0 a 30	30 a 70	Acima de 70	0 a 200	200 a 1000	Acima de 1000	0 a 3	3 a 10	Acima de 10	Até 20	20-5	**<5**
10 anos#	0 a 50	50 a 80	Acima de 80	0 a 1000	1000 a 2000	Acima de 2000	0 a 10	10 a 20	Acima de 20	Até 5	5-2	**<2**
15 anos#	0 a 70	70 a 80	Acima de 80	0 a 2000	2000 a 2500	Acima de 2500	0 a 20	20 a 25	Acima de 25	Até 3	3-2	**<2**
20 anos##	0 a 80		Acima de 80	0 a 3000		Acima de 3000	0 a 30	-	Acima de 30	Até 2	<2	**ausente**

Legenda: Florestas Ombrófilas e Estacionais *** / Restinga Florestal **/ Mata Ciliar em Região de Cerrado **
Valores Intermediários de referência (Portaria 170/2020 IAT); ## Valores utilizados para atestar recomposição (Portaria 170/2020 IAT)

Quadro 3: Valores encontrados durante monitoramento da APP da UHE Tibagi Montante em novembro de 2023.

Valores encontrados por área da UHE Tibagi Montante (Fase 1)	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)	Densidade de indivíduos nativosregenerantes (ind./ha)	Nº de espécies nativas regenerantes (nº spp.)	Densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes (%)
Área 1	81,3%	2300	16	**ausente**
Área 2	80,3%	1300	14	**ausente**
Área 3	81%	2353	32	**4**
Área 4	77%	3820	30	**ausente**
Área 5	78,3%	3983	36	**ausente**
Área 6	87,8%	1880	8	**ausente**

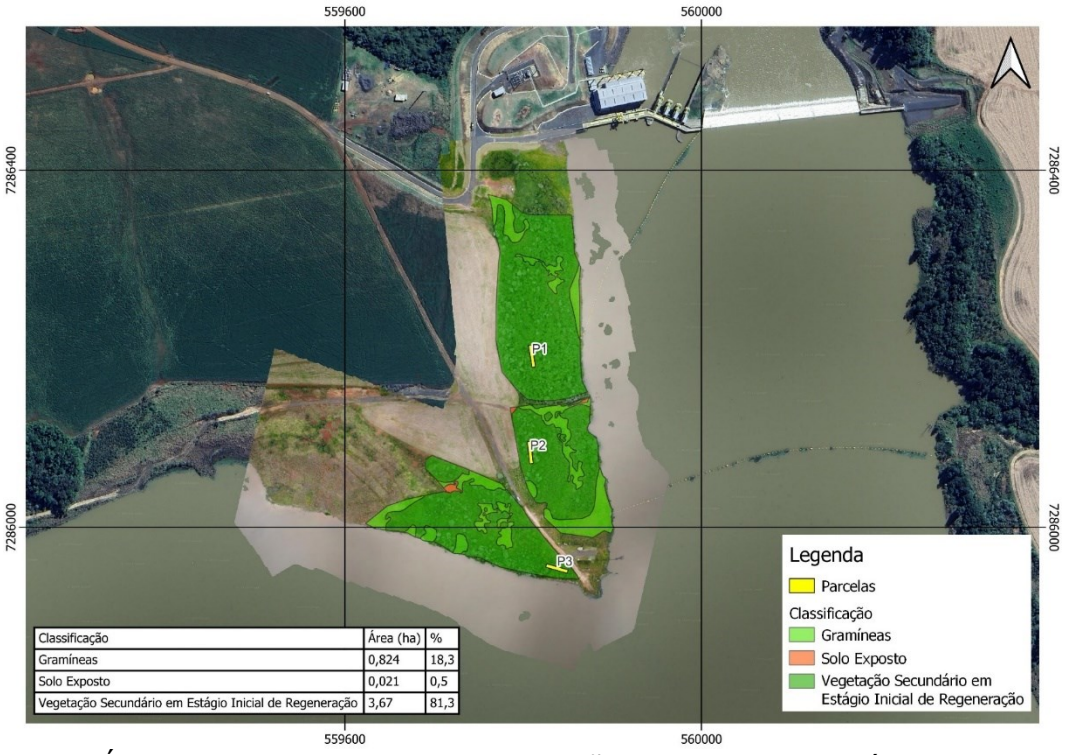


Figura 2-55: Área 1 com 81,3% de cobertura de vetação nativa, 18,3 de gramíneas e 0,5% de solo exposto.

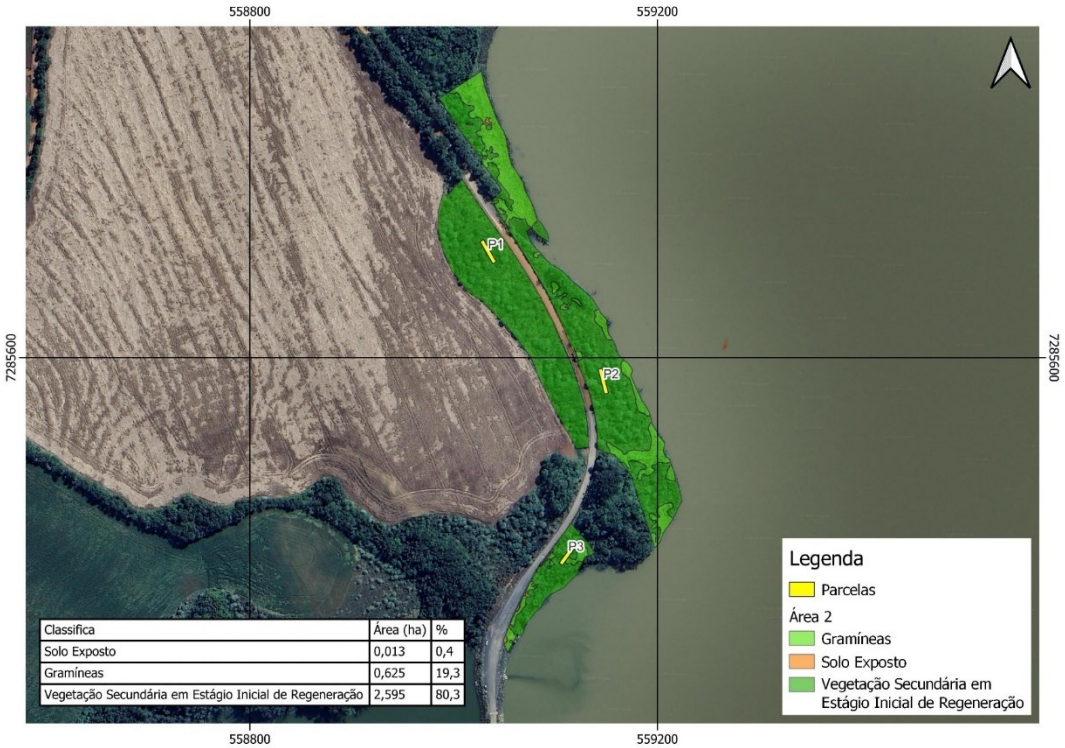


Figura 2-56: Área 2 com 80,3% de cobertura do solo com vegetação nativa, 19,3% com gramíneas e 0,4% de solo exposto.

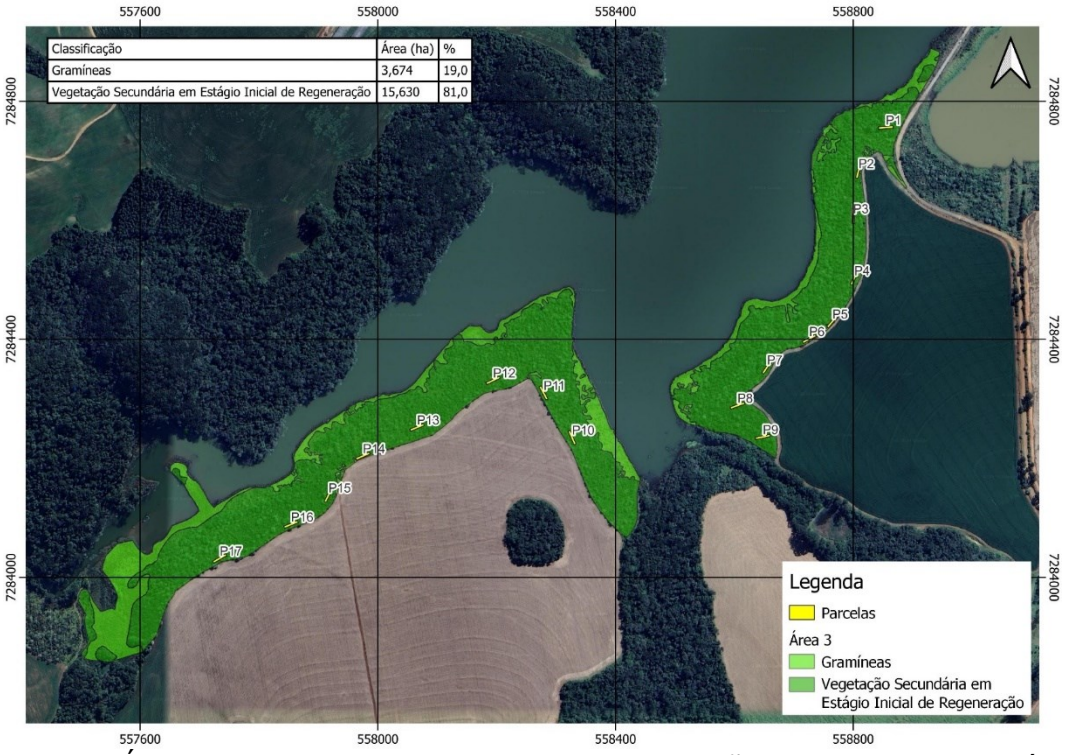


Figura 2-57: Área 3 com 81% de cobertura do solo com vegetação nativa e 19% de gramíneas.

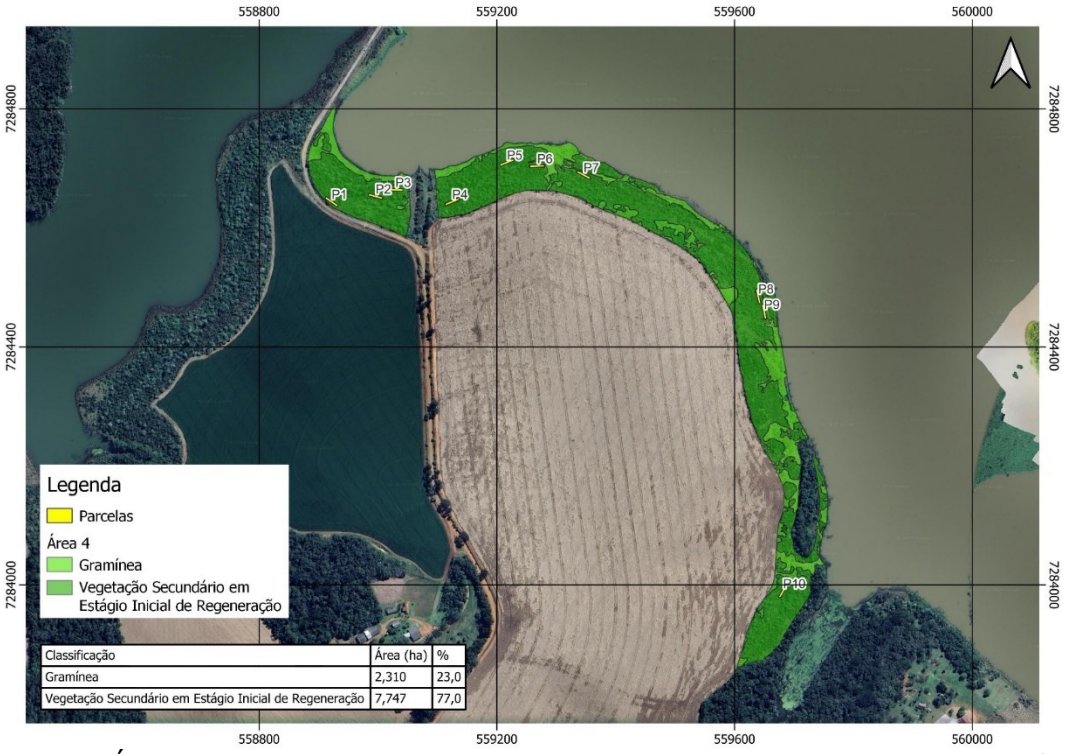


Figura 2-58: Área 4 com 77% de cobertura do solo com vegetação nativa e 23% com gramíneas.

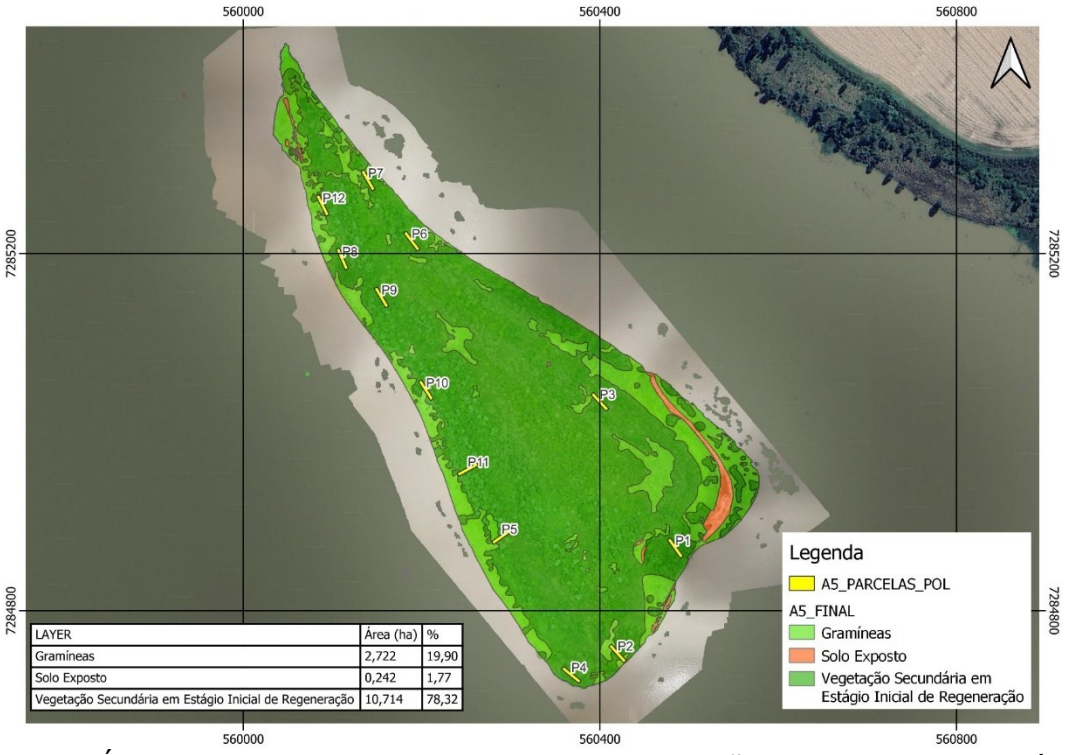


Figura 2-59: Área 5 com 78,3% de cobertura do solo com vegetação nativa, 19,9% de gramíneas e 1,77% de solo exposto.

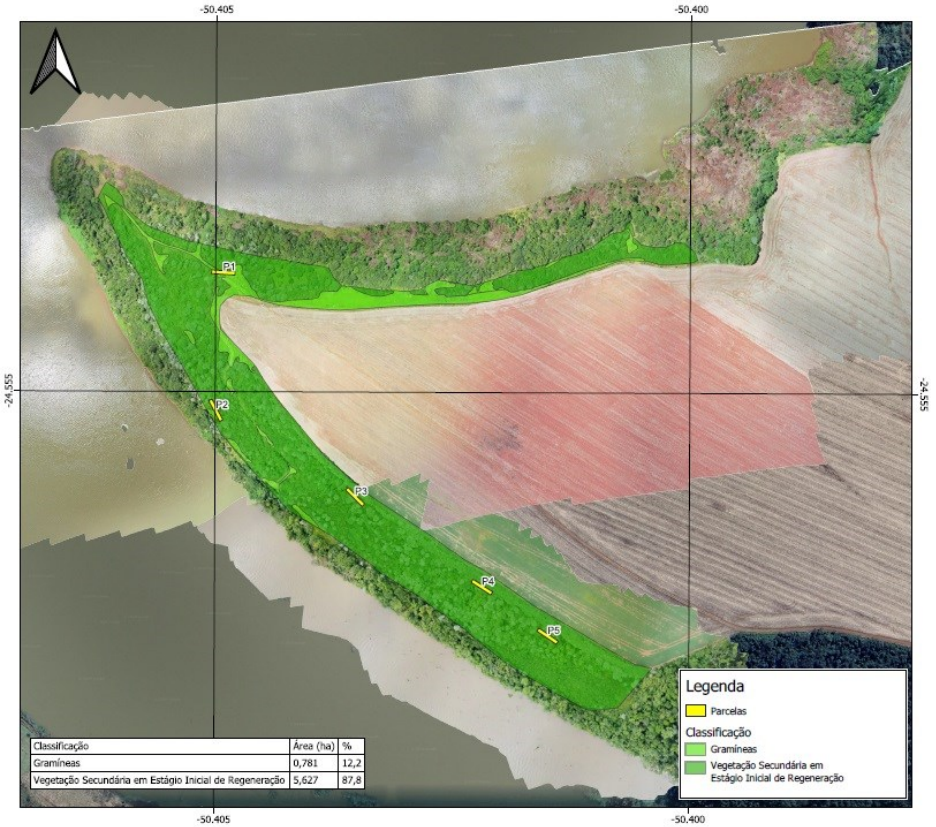


Figura 2-60: Área 6 com 87,8% de cobertura do solo com vegetação nativa, e 12,2% de gramíneas.

No mais, nota-se em alguns locais a presença de clareiras com gramíneas do tipo braquiária (*Brachiaria* sp), sobretudo em áreas antes ocupadas com pastagens, silviculturas e/ou estradas existentes antes da formação do reservatório. Essas regiões tiveram o processo de pedogênese perturbado, o que dificulta a fixação de raízes pivotantes a curto prazo, típicas de vegetais de maior porte.

Quando o fator de perturbação é interrompido, como no caso da construção de cercas ao redor da APP ou da cessação de atividades humanas, inicia-se o processo de recuperação do solo. Com o passar do tempo, o solo adquire maior capacidade de reter nutrientes, o que contribui para o aumento da biodiversidade vegetal na área. Na Fase 1, mesmo em locais onde atualmente predominam áreas abertas com gramíneas, é possível observar o crescimento de vegetação arbóreo-arbustiva. Com o desenvolvimento natural da vegetação, as áreas ocupadas por gramíneas serão gradualmente reduzidas devido ao sombreamento e à competição por luz.

Essa situação fica evidente em áreas onde houve o maior incremento arbóreo, pois, as gramíneas que originalmente ocupavam o sub-bosque agora têm pouca expressão. Isso ocorre devido ao sombreamento causado pelas árvores maiores e à acumulação de serapilheira (folhas e detritos orgânicos) no solo. A maior parte (55,2%) das espécies arbóreas nativas identificadas na Fase 1 apresenta dispersão zoocórica, fato importante pela atração da fauna silvestre às áreas.

Dessa forma, é possível afirmar que as técnicas de restauração e manutenções realizadas na Fase 1 contribuíram para alcançar valores satisfatórios indicados pela Portaria IAT n° 170/2020 e, considerando os resultados mensurados, a área estudada se encontra em pleno processo de regeneração, tendo potencial para se recuperar de forma totalmente natural e atingir o seu devido clímax ao longo dos próximos anos.

O 1° Monitoramento do plantio realizado na Fase 2 está previsto para ocorrer no segundo semestre de 2024.

2.9.3 Evidências do Programa

Tabela 2-32: Evidências do Programa de Recomposição Florestal da APP

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
Fase 1	2019/2020	Anexo 9 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
Fase 2	2020/2021	Anexo 7 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
Fase 3	2021/2022	Anexo 5 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
Fase 4	2023	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-020/2023	Protocolo IAT 20.135.869-8
Fase 5 - Cercamento	2023	Anexo 5 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
Fase 4	2023	Item 2.9 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 21.765.440-8
Monitoramento da APP	2023/2024	Anexo 6 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 22.295.412-6

2.9.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Conforme exposto no Adendo ao Programa de Recomposição Florestal na APP do Reservatório (Protocolo IAT 20.135.938-4), a Companhia indicou cronograma de monitoramento a longo prazo (20 anos), utilizando indicadores ambientais específicos, semelhantes ao proposto pelo IAT por meio da Portaria n° 170/2020.

2.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

2.10.1 Objetivos Cumpridos

O objetivo geral deste programa é avaliar o efeito da formação do reservatório sobre comunidades vegetais nativas que passaram a constituir sua faixa marginal.

Conforme descrito no PBA, o monitoramento tem periodicidade anual ao longo de 03 (três) anos contados do início da operação do empreendimento, portanto previsto para encerramento no ano de 2022.

Tabela 2-33: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Avaliar possíveis alterações estruturais na vegetação às margens do reservatório, devido à elevação do lençol freático.	Concluído
Avaliar a adaptação das espécies remanescentes ao novo ambiente criado pelo reservatório	Concluído
Monitorar periodicamente a vegetação do entorno do empreendimento	Concluído

Tabela 2-34: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios anuais nos três primeiros anos de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.795.905-9; 17.930.763-4 e 19.334.939-0).

2.10.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Em março de 2020, foi realizada a 1ª campanha de monitoramento, sendo o respectivo relatório apresentado ao IAT no âmbito do 2° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT 16.795.905-9).

Em março de 2021, foi realizada a 2° campanha de monitoramento da flora na área de influência do reservatório da UHE Tibagi Montante, cujo relatório foi também apresentado ao IAT, desta feita como anexo do 7° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT 17.930.763-4).

A 3° e última campanha foi realizada no 1° semestre de 2022 e o relatório final proposto no PBA, foi remetido ao IAT juntamente com o 11° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT 19.334.939-0).

Conforme indicado no EIA/RIMA e corroborado pelos dados levantados em campo, verifica-se ajuste estrutural em parte dos remanescentes naturais situados na APP da UHE Tibagi Montante, caracterizado pela substituição gradual dos indivíduos arbóreos mais sensíveis a mudança no ambiente por aqueles mais adaptados.

Nesse sentido, note-se que a presença de espécies de *Pinus* spp restringe o crescimento e sobrevivência de espécies nativas, seja pela disputa por nutrientes, por espaço ou pela inibição do crescimento, que se dá por meio da secreção de substância químicas no ambiente ou mesmo pelo seu efeito de sombreamento no estrato herbáceo. Não por outro motivo, foram realizadas 2023 ações de manejo para supressão dos indivíduos da espécie *Pinus spp*, a fim de favorecer o crescimento e preservação e predominância das espécies nativas (vide **item 2.9.2.4**). conforme supracitado, a presença do pinus na região antecede sobremaneira a formação do reservatório, não havendo, portanto, qualquer relação entre a implantação da usina e o desenvolvimento destas populações nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante.

2.10.3 Evidências do Programa

Tabela 2-35: Evidências do Programa de Monitoramento da Flora

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Março de 2020	Anexo 8 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Abril de 2021	Anexo 4 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.743-4
3ª	Maio de 2022	Anexo 6 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0

2.10.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Conforme exposto, restam as ações de manejo de Pinus inserido no âmbito do Programa de Recomposição Florestal, de modo que o presente Programa de Monitoramento da Flora pode ser considerado concluído, posto que foram atingidos os seus objetivos.

2.11 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

2.11.1 Objetivos Cumpridos

O objetivo geral do programa é promover a compensação ambiental por meio de mecanismo financeiro que visa a retribuição pelo uso dos recursos ambientais para implantação e operação do empreendimento e atender a Lei da Mata Atlântica (Lei n° 11.428) que, em seu Art. 17, que define a compensação ambiental, por supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

Tabela 2-36: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Atender aos dispositivos legais (Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, e Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.	Concluído

Objetivos	Status de Atendimento
Criar condições de recuperação e proteção da biodiversidade e do equilíbrio natural, na bacia do empreendimento.	Concluído
Atender à Lei da Mata Atlântica, Lei N°11.428/2006, em atenção ao previsto no Artigo 17, regulamentada pelo Decreto N°6.660/2008.	Concluído
Atender à Lei Estadual 11.054 de 1995, a Lei Florestal do Estado do Paraná, regulamentada pelo Decreto Estadual 1.940, de 03 de junho de 1996 e alterada, em seu artigo 7º pela Lei Estadual 14.582, de 22 de dezembro de 2004.	Concluído

Tabela 2-37: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Formalização do Termo de Compromisso da Compensação Ambiental - TCCA.	Concluído	Protocolos IAT n° (17.417.415-6; 19.874.044-6 e 20.210.787-7).
Formalização do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental para Compensação por Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica	Concluído	
Atendimento do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental para Compensação por Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlâncitca	Em Andamento	Protocolo IAT n° 17.634.823-2

2.11.2 Principais Atividades Desenvolvidas

O Termo de Compromisso da Compensação Ambiental n° 18/2022 foi devidamente assinado e quitado pela TIBAGI ENERGIA, de modo que o IAT encaminhou à Companhia o Termo de Quitação de Compromisso Ambiental – TQCA n° 01/2023 decorrente do procedimento administrativo de licenciamento ambiental da UHE Tibagi Montante. Em resumo, o IAT dá a mais ampla, geral e irrestrita quitação com relação a parte de compensação ambiental pecuniária cabida ao IAT no **TCCA n° 18/2022**, declarando-se totalmente executada a mesma por parte da TIBAGI ENERGIA, nada mais tendo a exigir no que tange a essa condicionante.

Já em relação à Compensação Ambiental da Mata Atlântica, definida pelo artigo 17 da Lei Federal n° 11.428/2006 e Portaria SEMA n° 03/2019, foi assinado, no ano de 2020, o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental para Compensação por Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica, sendo que as matrículas das áreas envolvidas já se encontram com a Servidão Ambiental averbada em cartório, estando o processo de regularização fundiário concluído.

A área de compensação é monitorada bianualmente, de modo que a Companhia está concluindo as ações indicadas no Relatório de Compensação Ambiental aprovado pelo Ofício n° 063/2019/IAP/DIALE/DAI, quais sejam (**i**) o combate a espécies da flora exóticas (concluída em 2022); (**ii**) o cercamento da área para prevenir a entrada de bovinos, equinos e/ou ovinos (concluído em 2024); e (**iii**) a sinalização da área (em andamento) com previsão para ser concluída ainda no ano de 2024.

Dessa forma, o **Quadro 4** abaixo o cronograma de gestão ambiental da área de compensação ambiental da TIBAGI ENERGIA.

Quadro 4: Cronograma de Gestão Ambiental da área de Compensação Ambiental da TIBAGI. S: Semestre

Período	Atividades
2°S - 2024	Conclusão da Sinalização
1°S - 2026	Avaliação Quantitativa por meio de imagens de satélite ou drone;
	Inspeção e/ou corte de espécies arbóreas exóticas;
	Inspeção e/ou manutenção da cerca;
1°S - 2028	Avaliação Quantitativa por meio de imagens de satélite ou drone;
	Inspeção e/ou corte de espécies arbóreas exóticas;
	Inspeção e/ou manutenção da cerca;
1°S - 2030	Avaliação Quantitativa por meio de imagens de satélite ou drone;
	Inspeção e/ou corte de espécies arbóreas exóticas;
	Inspeção e/ou manutenção da cerca;
1°S - 2032	Avaliação Quantitativa por meio de imagens de satélite ou drone;
	Inspeção e/ou corte de espécies arbóreas exóticas;
	Inspeção e/ou manutenção da cerca;

2.11.3 Evidências do Programa

Tabela 2-38: Evidências do Programa de Compensação Ambiental

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
TC – Mata Atlântica	12 de novembro de 2020	Anexo 13 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
TCCA 18/22	07 de outubro de 2022	Anexo 12 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
TQCA 01/23	24 de janeiro de 2023	Anexo 11 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7

2.11.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo o exposto, resta demonstrado o cumprimento integral desse Programa, por meio da formalização das compensações ambientais para implantação e operação do empreendimento e atendimento da Lei da Mata Atlântica (Lei n° 11.428), sendo que estão em andamento as ações relativas ao Termo de Compromisso de Compensação Ambiental para Compensação por Supressão da Vegetação do Bioma Mata Atlântica e Relocação de Reservas Legais.

2.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

2.12.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é aprofundar o conhecimento acerca da composição da fauna da região, além de avaliar os processos de dispersão da fauna devido às eventuais modificações dos ecossistemas terrestres que porventura foram ocasionadas pela supressão vegetal e enchimento do reservatório.

Conforme PBA, esse monitoramento tem periodicidade trimestral e duração de dois (2) anos contados da formação do reservatório, sendo reavaliado ao final a partir dos resultados obtidos, de modo que, em 03.11.2021, foi determinado pelo IAT, por meio da Informação Técnica IAT n° 05L/2021/DILIO/DLF/FAUNA, a continuidade do Programa, com periodicidade trimestral, por dois (2) anos adicionais, ou seja, setembro de 2023.

Tabela 2-39: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Avaliar os ambientes de ocorrência das espécies.	Concluído
Comparar dados da composição faunística nas áreas controle antes e após a implantação do empreendimento.	Em andamento
Monitorar a fauna relocada pelo Programa de Resgate da Fauna na área de soltura.	Concluído
Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna.	Em andamento
Conhecer a abundância relativa das espécies nas áreas a serem afetadas pelos empreendimentos	Concluído
Verificar as relações fauna x flora existentes, com ênfase na predação e dispersão de sementes	Em andamento

Tabela 2-40: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios Trimestrais nos primeiros 2 (dois) anos de operação.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4 e 18.262.959-6)
Avaliação da Periodicidade necessária do programa após dois (2) anos de operação.	Concluído	Informação Técnica IAT n° 05L/2021/DILIO/DLF/FAUNA
Campanhas e Relatórios Trimestrais até o 4° ano de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolo IAT n° (18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.260.001-4 e 20.866.971-0)
Avaliação da Periodicidade necessária do programa após quatro (4) anos de operação.	Em andamento	Pedido de RLO – Protocolo IAT n° 20.462.636-7
Continuidade das Campanhas até avaliação do IAT	Em andamento	Protocolo IAT n° (21.387.654-6; 21.765.440-0; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).

2.12.2 Principais Atividades Desenvolvidas

A TIBAGI ENERGIA realizou 20 campanhas trimestrais de monitoramento na Fase de Operação do empreendimento, de modo que 20° relatório trimestral é apresentado nesse documento sob a forma do doc. **Anexo 5**.

Neste 20º relatório, assim como nos demais, a Companhia apresenta os resultados consolidados, desde a Fase Pré-Instalação (2017) até a última campanha realizada em julho

de 2024. Ao todo, desde o início do programa já foram conduzidas 29 campanhas de monitoramento da fauna terrestre, nos períodos indicados na **Tabela 2-41**.

Da análise, pode-se confirmar que o programa, tal como executado, contribuiu para o inventario faunístico local, acrescentando novas espécies às listas de espécies existentes para a região dos campos gerais, no estado do Paraná.

Quantos aos grupos de fauna estudados, observa-se aumento na riqueza da avifauna e melissofauna após a formação do lago e acréscimo menos proeminente para os grupos da mastofauna e herpetofauna. Para todos os grupos também se verificou a ocorrência de espécies exclusivamente em determinadas fases do empreendimento, quais sejam, pré-instalação, instalação e operação.

Tabela 2-41: Data de execução das campanhas de monitoramento da fauna para a UHE Tibagi Montante.

Campanha	Fase	Data de Execução	Ano	Estação do Ano
1	Pré-construção	24 a 28 de abril	2017	outono
2	Pré-construção	24 a 28 de setembro	2017	primavera
3	Construção	25 a 29 de janeiro	2018	verão
4	Construção	05 a 09 de junho	2018	outono
5	Construção	16 a 20 de julho	2018	inverno
6	Construção	19 a 23 de novembro	2018	primavera
7	Construção	11 a 16 de janeiro	2019	verão
8	Construção	15 a 19 de abril	2019	outono
9	Construção	10 a 14 de julho	2019	inverno
10	Operação	17 a 21 de outubro	2019	primavera
11	Operação	27 a 31 de janeiro	2020	verão
12	Operação	13 a 17 de abril	2020	outono
13	Operação	13 a 17 de julho e 27 e 31 de julho	2020	inverno
14	Operação	28 de setembro a 02 de outubro e 19 a 23 de outubro	2020	primavera
15	Operação	5 a 9 de janeiro	2021	verão
16	Operação	26 a 30 de abril	2021	outono
17	Operação	5 a 9 de julho	2021	inverno
18	Operação	18 a 22 de outubro	2021	primavera
19	Operação	10 a 14 e 17 a 20 de janeiro	2022	verão
20	Operação	25 a 29 de abril	2022	outono
21	Operação	25 a 29 de julho	2022	inverno
22	Operação	17 a 21 de outubro	2022	primavera
23	Operação	16 a 20 de janeiro	2023	verão
24	Operação	24 a 28 de abril	2023	outono

Campanha	Fase	Data de Execução	Ano	Estação do Ano
25	Operação	24 a 28 de julho	2023	inverno
26	Operação	13 a 17 de novembro	2023	primavera
27	Operação	06 a 09 de fevereiro	2024	verão
28	Operação	08 a 12 de abril	2024	outono
29	Operação	29 de julho a 02 de agosto	2024	inverno

Como foi feito nos documentos anteriores, esse relatório é separado por quatro (4) grupos da fauna, quais sejam, Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna e Melissofauna, sendo os principais resultados apresentado a seguir.

2.12.2.1 Herpetofauna

Para a herpetofauna, tem-se o total de 41 espécies registradas para a área de estudo, sendo 11 ao longo da fase de Pré-Instalação, 28 durante a Etapa de Instalação e 39 na Operação do empreendimento.

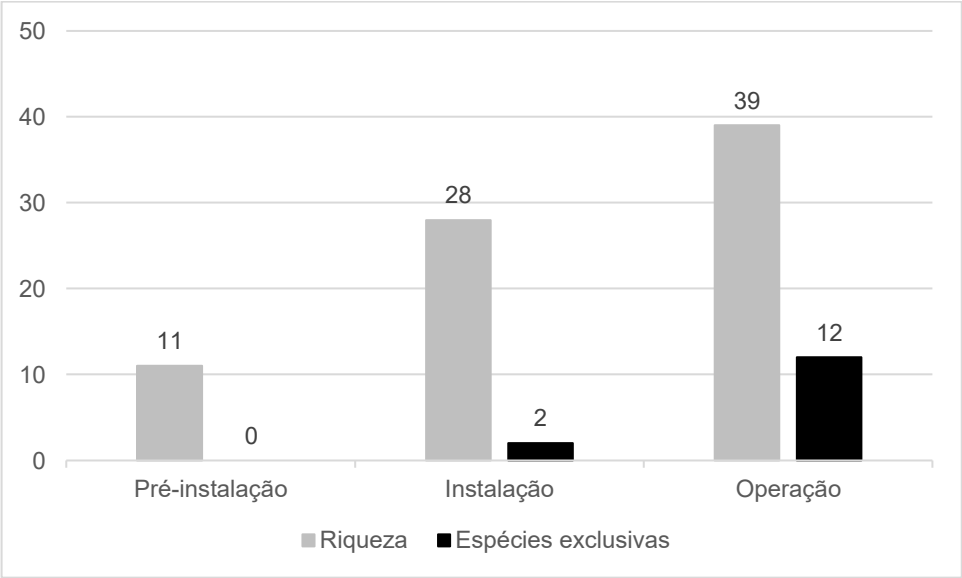


Figura 2-61: Comparação da riqueza observada e exclusiva entre as fases da UHE Tibagi Montante.

As curvas de acumulação de espécies para a riqueza observada e estimada demonstraram-se ascendentes, porém, em ritmo menor, possivelmente, indicando início de estabilização das curvas. A riqueza observada para todo o programa corresponde a 78% das 50 espécies esperadas para a área. Ressalta-se que essa condição é semelhante ao das três últimas campanhas.

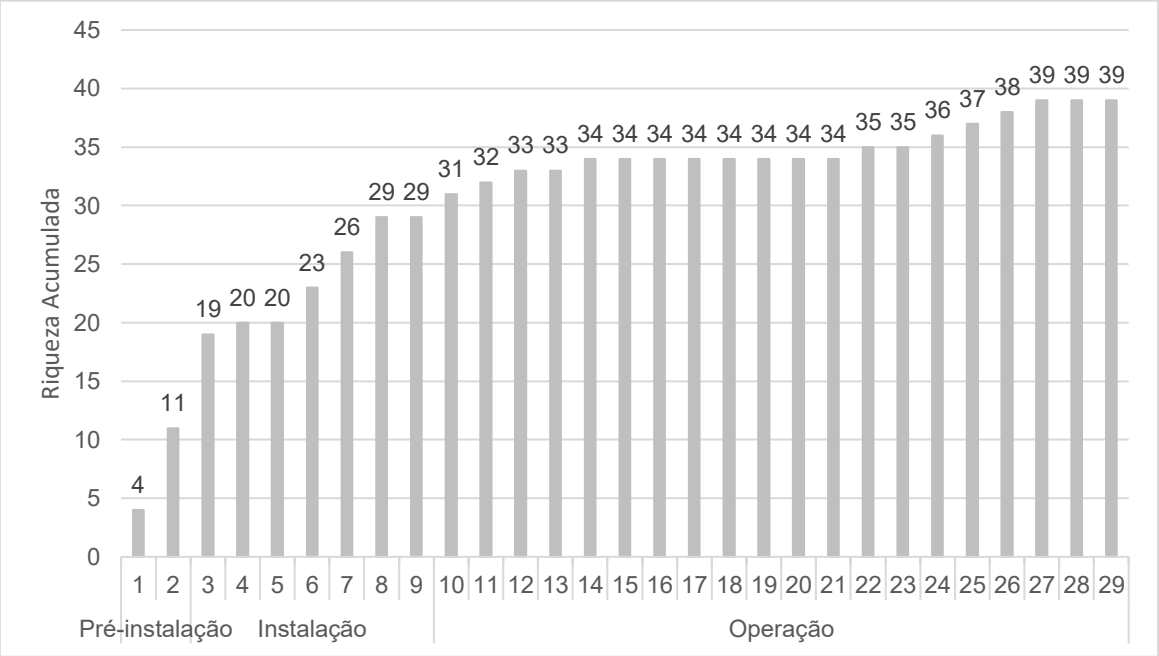


Figura 2-62: Riqueza acumulada para herpetofauna ao longo das campanhas de monitoramento da Fauna Terrestre.

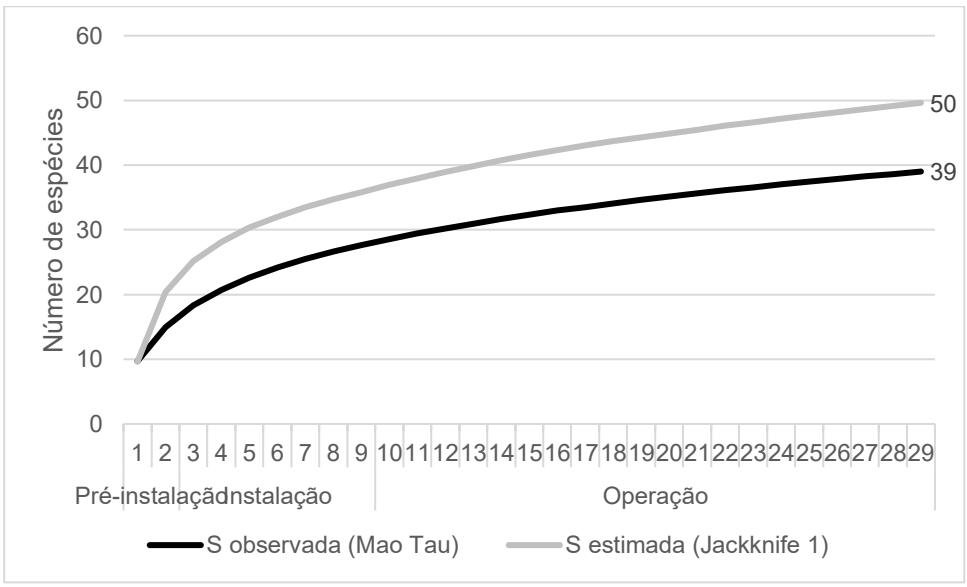


Figura 2-63: Curvas de acumulação de espécies para a herpetofauna.



Foto 1: *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro) registrada por meio da procura limitada por tempo no sítio 4 (22J 561611/7283518). UHE Tibagi Montante, julho/agosto de 2024.



Foto 2: Armadilha de interceptação e queda (Sítio 3, 22J 559173/7283370). UHE Tibagi Montante, julho/agosto de 2024.

2.12.2.2 Avifauna

Para a avifauna, foram registradas 178 espécies na fase de Pré-Instalação do empreendimento, sendo três (3) exclusivas. Na fase de Instalação, foram observadas 235 espécies, das quais 12 são exclusivas, enquanto na Fase de Operação do empreendimento se observou 302 espécies, sendo 77 singulares a esta etapa.

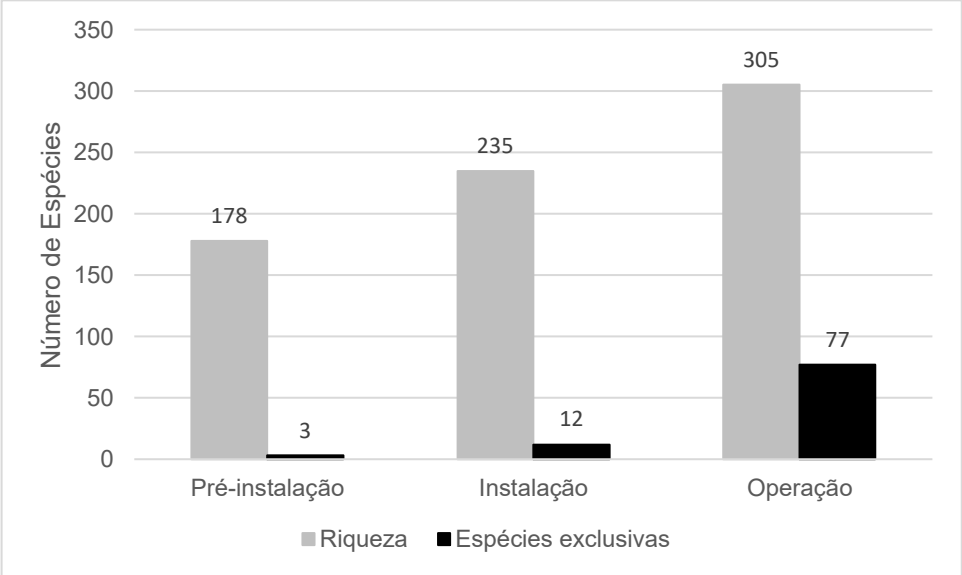


Figura 2-64: Comparação da riqueza observada e exclusiva entre as fases da UHE Tibagi Montante.

As curva de acúmulo com base nas espécies registradas até o presente momento se mantém em leve ascenção, com novos registros sendo observados, sendo já levantada 88,3% da avifauna esperada pelo método *Jacknife*.

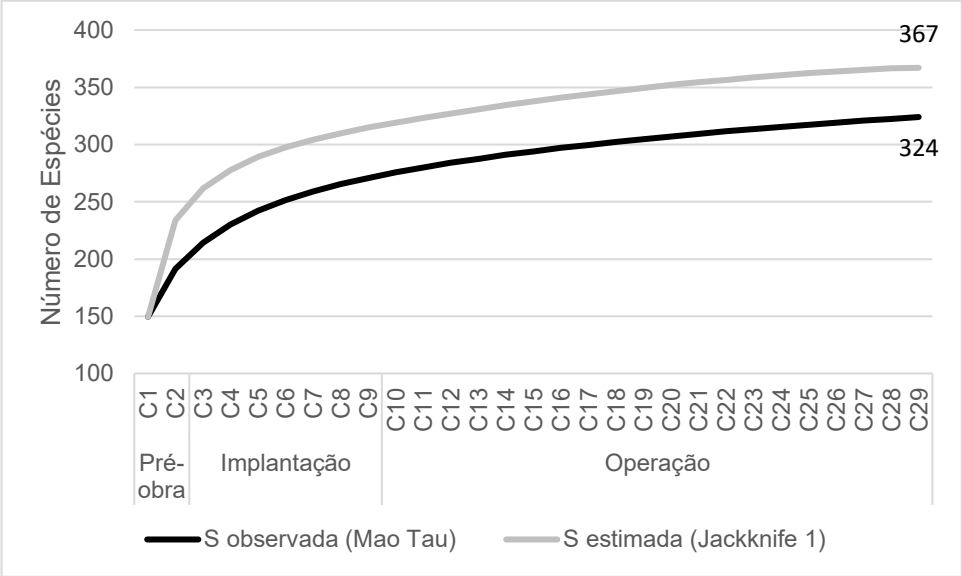


Figura 2-65: Curvas de acumulação de espécies para a avifauna.



Foto 3: *Baryphthengus ruficapillus* (juruva) capturada com rede-de-neblina no sítio amostral 3. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 4: *Basileuterus culicivorus* (pula-pula) capturada com rede-de-neblina no sítio amostral 3. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 5: *Pipraeidea melanonota* (saíra-viúva) espécie inédita para o sítio 2. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 6: *Schistochalmys ruficapillus* (bico-de-veludo). UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.

2.12.2.3 Mastofauna

Ao todo, foram registradas 51 espécies de mamíferos para a área de estudo, 14 espécies ao longo da fase de Pré-Instalação, 34 durante a Etapa de Instalação e 38 na Fase de Operação do empreendimento.

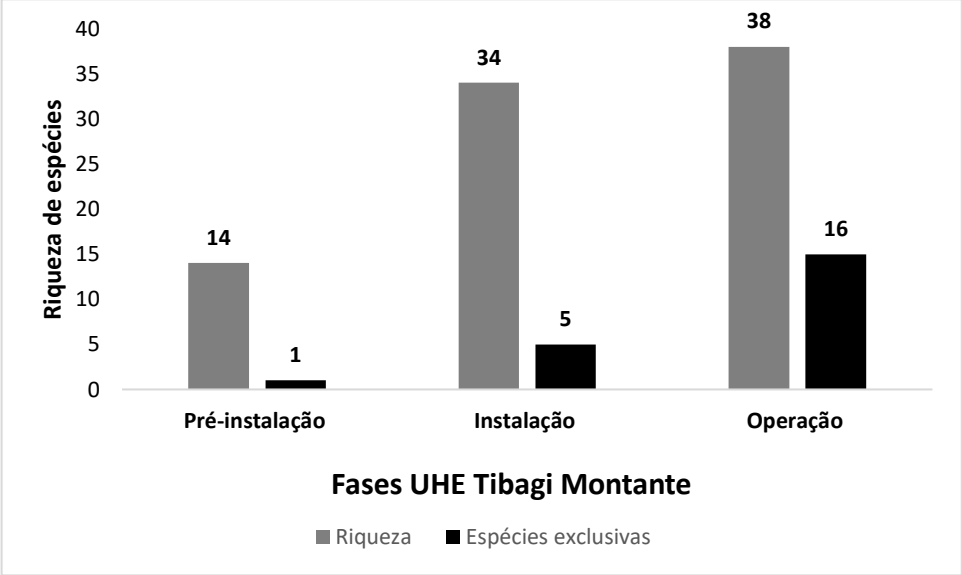


Figura 2-66: Comparação da riqueza observada e exclusiva entre as fases da UHE Tibagi Montante.

As curvas acumulativas (observada e estimada) de espécies registradas para a mastofauna ainda se demonstram ascendentes, podendo haver incremento na lista de espécies, no entanto, quando é analisado o conjunto de dados dos diferentes grupos funcionais em que estão distribuídos os mamíferos, considera-se satisfatória a riqueza observada até o momento e que corresponde a 84% das espécies esperadas (*Jacknife*) para a área.

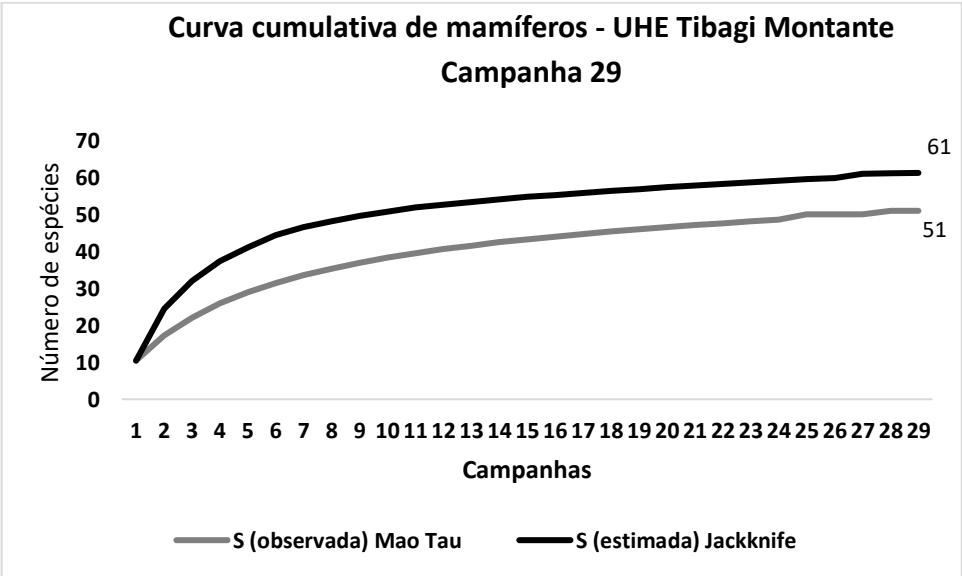


Figura 2-67: Curvas de acumulação de espécies para a mastofauna.



Foto 7: Captura e soltura de *Molossus molossus* no Sítio 03. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 8 Registro de *Lepus europaeus* em armadilha fotográfica. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 9: Registro da captura e soltura de *Didelphis albiventris* por meio de armadilha de contenção viva durante a 29ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.



Foto 10: Busca ativa, pegada de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* durante a 29ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre – Mastofauna. UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.

2.12.2.4 Melissofauna

Quanto à melissofauna, 156 espécies foram registradas para a área de estudo, sendo 35 (3 exclusivas) ao longo da Fase de Pré-Instalação, 53 (11 exclusivas) durante a Etapa de Instalação e 145 (103 exclusivas) na Fase de Operação do empreendimento. Não houve decréscimo na riqueza após a instalação do empreendimento, já tendo sido observada 71% da melissofauna esperada.

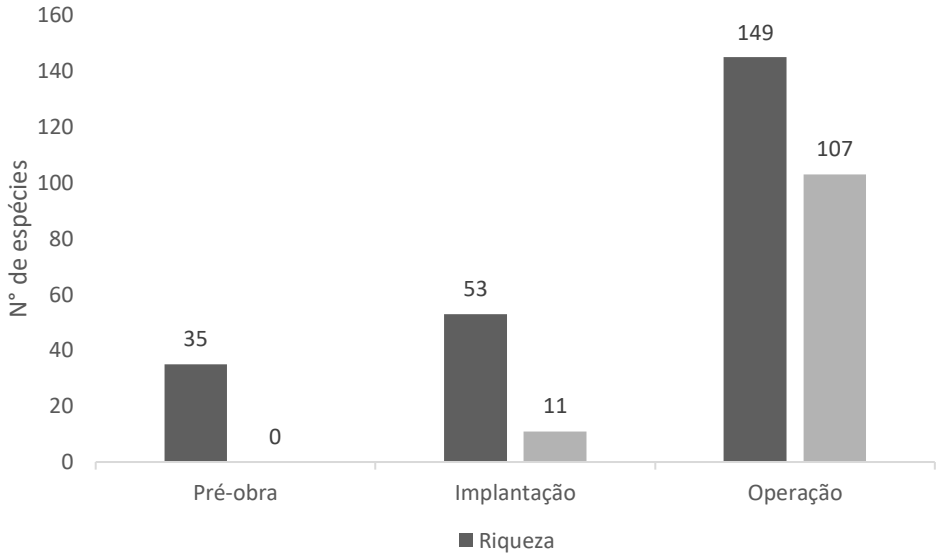


Figura 2-68: Comparação da riqueza observada e exclusiva entre as fases da UHE Tibagi Montante.

As curvas de acumulação de espécies seguem crescentes com a realização da campanha mais recente, indicando que novos registros são esperados para a região. Até o momento já foi observada 71% da riqueza esperada.

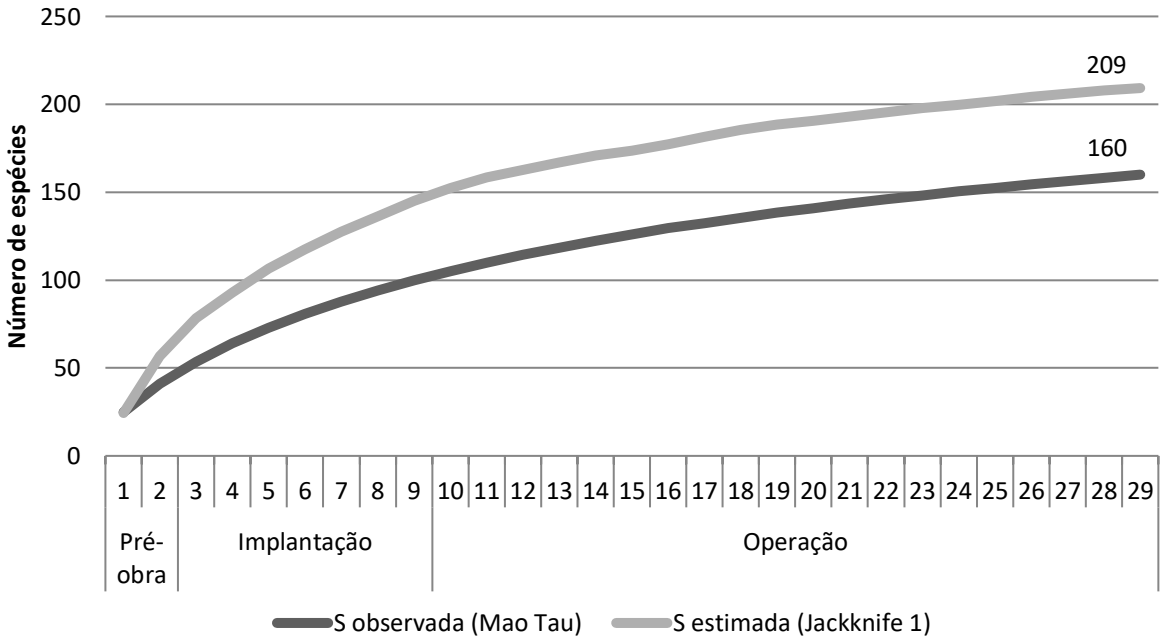


Figura 2-69: Curvas de acumulação de espécies para a melissofauna.



Foto 11: Vista frontal do exemplar de *Paratrigona lineata* (jataí-da-terra) registrado no sitio amostral 3 durante a 29° campanha do monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante. Julho/agosto de 2024.

Para todos os grupos da fauna terrestre, observa-se que as curvas de acúmulo de espécies se mantêm em ascensão, ou seja, novas espécies são esperadas para a região do empreendimento. Contudo, essas curvas baseiam-se somente nos dados coletados nas campanhas e por aquela metodologia indicada.

Em regiões com rica biodiversidade, como a da UHE Tibagi Montante, onde muitas espécies são encontradas uma única vez ou poucas vezes, o estimador de riqueza (Jackknife 1) considera estas informações para extrapolar os dados coletados.

Dito de outra forma, quase sempre serão registradas novas espécies para a área de estudo com a continuidade dos esforços amostrais. Esse fato pode se tornar uma armadilha para gestores de programa de fauna, pois, baseados somente na curva do coletor, investem tempo e recurso em novas campanhas de monitoramento, mas com poucos resultados práticos em prol da conservação dessas comunidades.

Pensando nisso, o atual escopo metodológico desse programa foi reavaliado, de forma a verificar se o esforço despendido após quatro (4) anos de operação foi o suficiente para caracterizar a comunidade faunística na região do empreendimento e se há oportunidade de revisão e/ou aprimoramento.

Tal trabalho foi materializado em Parecer Técnico, de emissão de Equalis Ambiental LTDA, apresentado sob forma de doc. Anexo 5 do Pedido de RLO (Protocolo IAT n° 20.462.636-7), trazendo, dentre outras análises, as curvas de acúmulo de espécies, de cobertura das amostras e da integridade das amostras.

A curva de cobertura da amostra estima o ganho em resultado alcançado até o momento além do ganho futuro, com a continuidade das amostras. Já a curva da integridade da amostra, estima a diversidade já alcançada e a que provavelmente será alcançada com a continuidade das amostragens.

Para as três (3) curvas apresentadas nesse Parecer Técnico, as análises foram conduzidas considerando o dobro das amostras (número de indivíduos registrados).

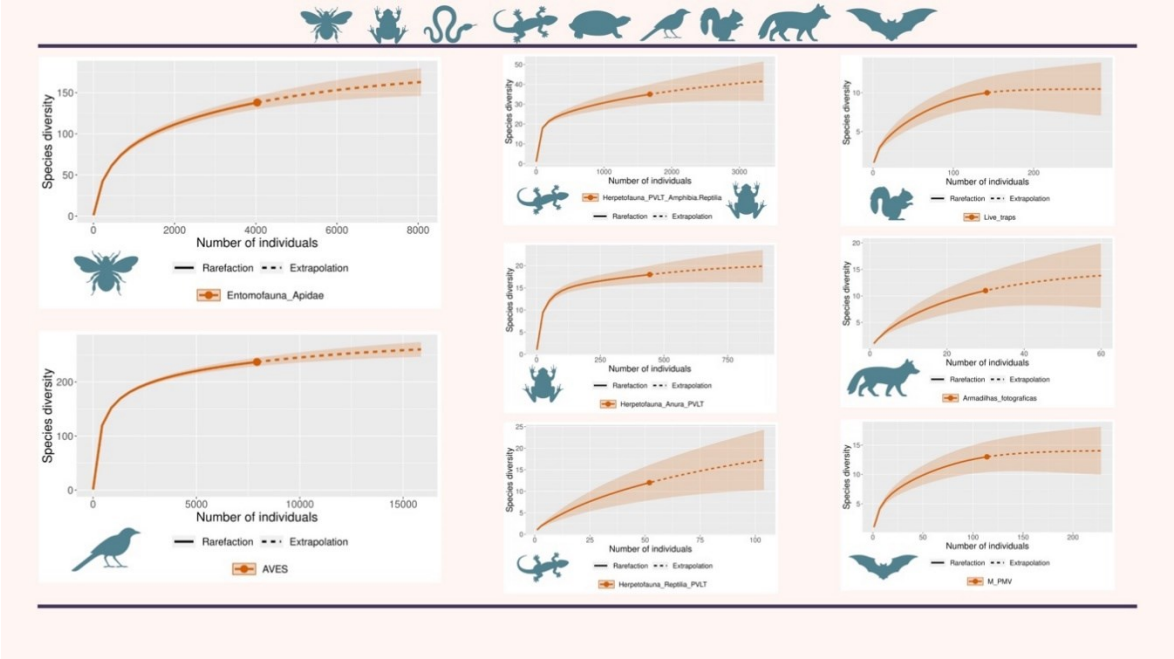


Figura 2-70: Curvas de acumulação de espécies do parecer técnico, simulando o cenário com o dobro das amostras

Para os grupos da melissofauna, anfíbios, avifauna, mastofauna (pequenos e voadores), as curvas de cobertura e de integridade estimam que mais de 97% dos resultados esperados para a região foram alcançados com 23 campanhas, sendo esperado ganho ínfimo se dobrado o número de campanhas **(Figura 2-71** e **Figura 2-72**).

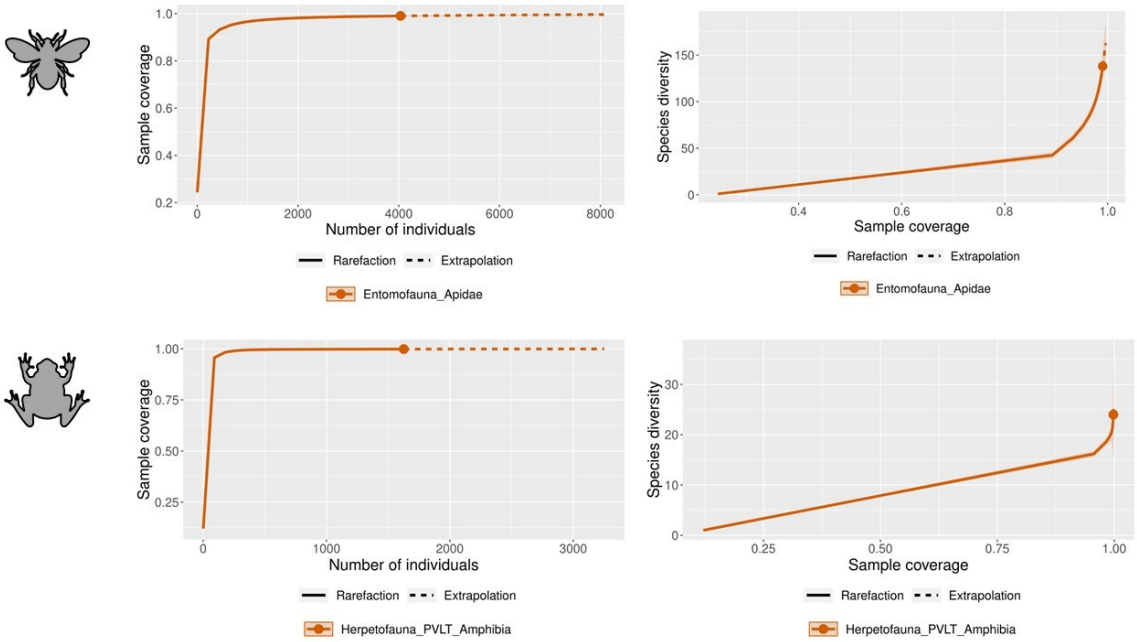


Figura 2-71: Curvas de cobertura e integridade para os grupos da melissofauna e anfíbios.

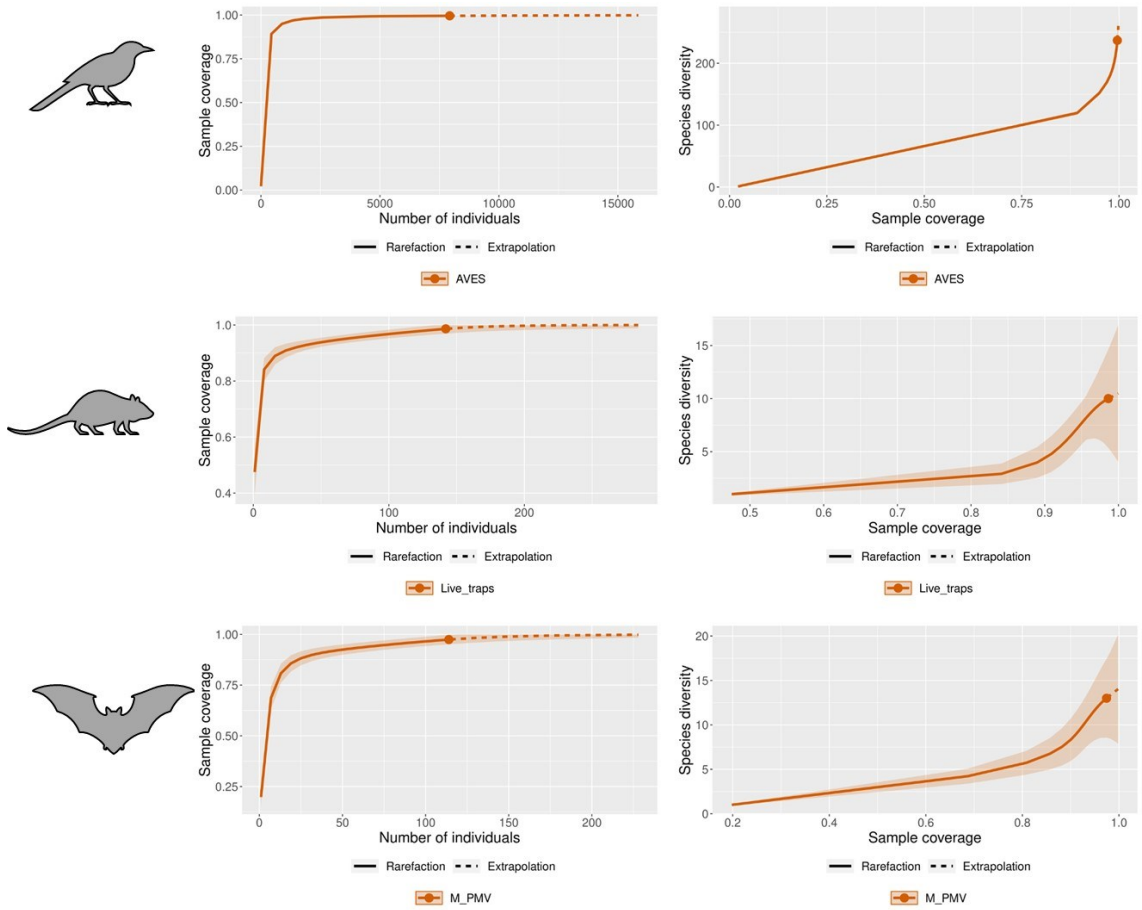


Figura 2-72: Curvas de cobertura e integridade para os grupos da avifauna, mastofauna de pequenos mamíferos e voadores.

Já para o grupo dos répteis e da mastofauna de médio e grande porte, foi estimado que 86% e 83% respectivamente, da fauna foi encontrada com 23 campanhas, sendo que, ao dobrar as amostras, é estimado ganho de 6% e 13%, respectivamente. Essa maior incerteza dos dados é atribuída ao menor número de registros para esses grupos, sendo de 80 espécimes para os répteis e 167 para os mamíferos de médio e grande porte, considerando 23 amostragens (**Figura 2-73**).

De todo modo, com base no exposto, é possível afirmar que a continuidade do monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante, mantendo o escopo atual, possivelmente registrará novas espécies, mas que o esforço a ser despendido supera, em muito, os benefícios dos dados que, espera-se, seriam gerados acerca da fauna local, o que não justifica a sua continuidade da forma que é executado.

Contudo, a continuidade do monitoramento da fauna, com escopo focado na realidade do empreendimento é incentivada para o novo ciclo de operação do empreendimento, que pode ser avaliada no **item 2.12.4** abaixo.

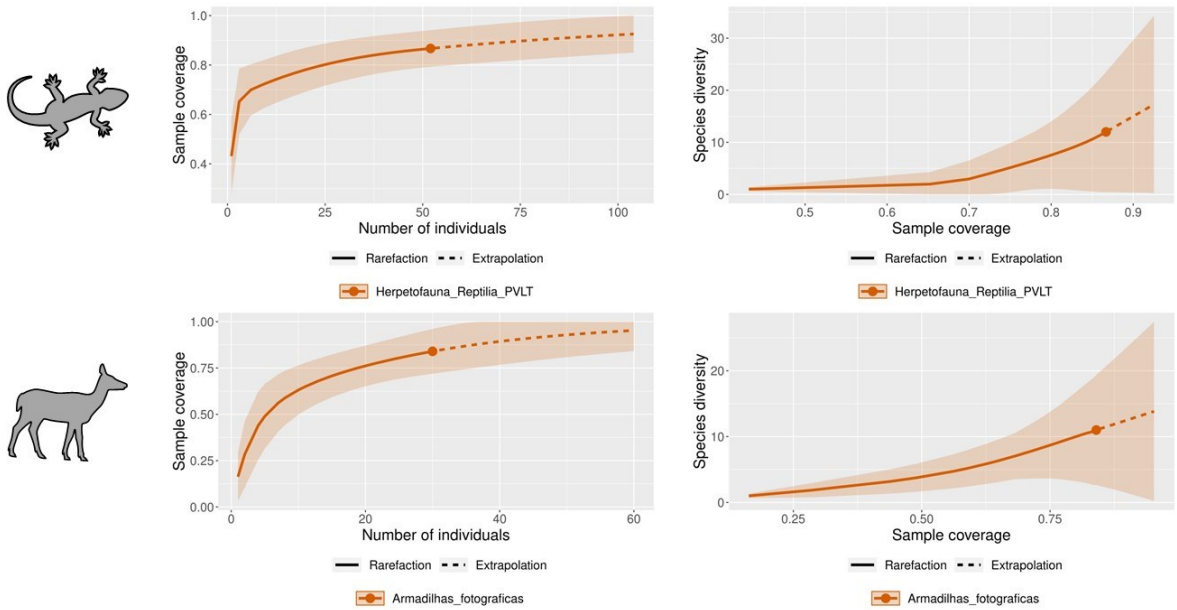


Figura 2-73: Curvas de cobertura e integridade para os grupos da répteis e mastofauna de médio e grande porte

2.12.3 Evidências do Programa

Tabela 2-42: Evidências do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª (Fase Operação)	Outubro de 2019	Anexo 10 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª (Fase Operação)	Janeiro de 2020	Anexo 9 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª (Fase Operação)	Abril de 2020	Anexo 8 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª (Fase Operação)	Julho de 2020	Anexo 14 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª (Fase Operação)	Outubro de 2020	Anexo 6 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
6ª (Fase Operação)	Janeiro de 2021	Anexo 9 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
7ª (Fase Operação)	Abril de 2021	Anexo 6 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
8ª (Fase Operação)	Julho de 2021	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-030/2021	Protocolo IAT 18.165.445-7
9ª (Fase Operação)	Outubro de 2021	Anexo 8 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
10ª (Fase Operação)	Janeiro de 2022	Anexo 8 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
11ª (Fase Operação)	Abril de 2022	Anexo 7 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
12ª (Fase Operação)	Julho de 2022	Anexo 6 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
13ª (Fase Operação)	Outubro de 2022	Anexo 7 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
PARECER TÉCNICO	2017 a 2022	Anexo 5 do Pedido de RLO da UHE Tibagi Montante	Protocolo IAT 20.462.636-7

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
14ª (Fase Operação)	Janeiro de 2023	Anexo 4 do Pedido de RLO da UHE Tibagi Montante	Protocolo IAT 20.462.636-7
15ª (Fase Operação)	Abril de 2023	Anexo 4 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
16ª (Fase Operação)	Julho de 2023	Anexo 6 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
17ª (Fase Operação	Novembro de 2023	Anexo 6 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
18ª (Fase Operação	Fevereiro de 2024	Anexo 7 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
19ª (Fase Operação	Abril de 2024	Anexo 6 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4
20ª (Fase Operação	Julho de 2024	Doc. **Anexo 5**	Atual Documento

2.12.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Conforme exposto acima e também apresentado ao IAT no pedido de Renovação da Licença de Operação da UHE Tibagi Montante (vide itens 2.12.2 a 2.12.4 do Protocolo IAT n° 20.462.636-), recomenda-se a reestruturação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, com ajuste do atual protocolo de monitoramento, de modo a melhor adequá-lo à realidade do empreendimento e atual fase de operação.

Neste sentido, a TIBAGI ENERGIA está elaborando novo protocolo para o programa em questão, com base nos resultados obtidos até o momento, focado na realidade da região e do empreendimento, bem como naquelas espécies com maior relevância ecológica. Assim que concluído, a nova sugestão de protocolo será encaminhada a este Instituto para análise.

Neste interim, a Companhia manterá a execução do Programa sob o protocolo atual até manifestação definitiva por parte do IAT quanto à sugestão a ser apresentada e/ou renovação da LO.

2.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA RELOCADA

2.13.1 Objetivos cumpridos

O monitoramento da fauna realocada é a etapa final do processo captura em campo e realocação da fauna, parte integrante dos procedimentos de afugentamento e resgate de fauna durante a supressão da vegetação e enchimento do reservatório, de forma a verificar o sucesso no manejo e soltura de animais, bem como monitorar a fauna terrestre oriunda dos locais onde foram inseridos os animais resgatados.

Conforme PBA, o monitoramento teve periodicidade trimestral pelo período de 2 (dois) anos contados da formação do reservatório, quando, após apresentação e análise dos resultados, em reunião realizada, no dia 08 de fevereiro de 2022, no escritório sede do IAT, na cidade de Curitiba/PR, este Instituto se manifestou pela descontinuidade do Programa, conforme registrado em ata apensada ao protocolo IAT n° 16.258.196-1, em 16/02/2022.

Nesse sentido, nos termos da referida ATA e da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados

apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.13.2 Evidências do Programa

Tabela 2-43: Evidências do Programa de Monitoramento da Fauna Realocada

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Janeiro de 2020	Anexo 10 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Abril de 2020	Anexo 9 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
3ª	Julho de 2020	Anexo 15 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
4ª	Outubro de 2020	Anexo 7 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.278-6
5ª	Janeiro de 2021	Anexo 10 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
6ª	Abril de 2021	Anexo 7 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
7ª	Julho de 2021	Anexo 9 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
8ª	Outubro de 2021	Anexo 9 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
ATA Encerramento	Fevereiro de 2022	Anexo 9.2 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1

2.13.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Monitoramento da Fauna Realocada foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.14 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

2.14.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo principal deste programa é avaliar as eventuais alterações na ictiofauna decorrentes da formação do reservatório da UHE Tibagi Montante, com vistas aos possíveis impactos positivos e negativos do barramento sobre a abundância e atributos da comunidade de peixes, nos trechos a montante do empreendimento, reservatório e jusante.

Conforme PBA, o monitoramento previa o período inicial de 24 meses contados da formação do reservatório, com intervalos trimestrais de amostragem. Ao final do segundo ano de monitoramento os resultados obtidos foram avaliados pelo IAT (2021), quando foi determinada, por meio da Informação Técnica IAT n° 05L/2021/DILIO/DLF/FAUNA, datada de 03 de novembro de 2021, a continuidade do programa por meio de campanhas trimestrais até o final do 4º ano de operação, ou seja, setembro de 2023.

Tabela 2-44: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Avaliar a abundância espacial e temporal, composição em tamanho, proporção sexual, reprodução e alimentação da ictiofauna.	Em andamento

Objetivos	Status de Atendimento
Estabelecer as variações temporais e espaciais dos atributos da comunidade de peixes.	Em andamento
Avaliar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas, sobre-explotadas, e invasoras.	Em andamento
Identificar áreas de desova e crescimento das espécies de peixes.	Em andamento
Avaliar a disponibilidade de ovos e larvas de peixes das espécies de ocorrência na área de influência da UHE Tibagi Montante.	Em andamento
Fornecer subsídios para o manejo, conservação e melhoria da comunidade de peixes na área de influência da UHE Tibagi Montante.	Em andamento

Tabela 2-45: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas e Relatórios Trimestrais nos primeiros 2 (dois) anos de operação.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4 e 18.262.959-6)
Avaliação da Periodicidade necessária do programa após 2 (dois) anos de operação.	Concluído	
Campanhas e Relatórios Trimestrais até o 4° ano de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolo IAT n° (18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4 e 20.866.971-0)
Avaliação da Periodicidade necessária do programa após 4 (quatro) anos de operação.	Em andamento	Pedido de RLO – Protocolo IAT n° 20.462.636-7
Continuidade das Campanhas até avaliação do IAT	Em andamento	Protocolo IAT n° (21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).

2.14.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Desde a Fase Pré-Implantação, tem-se total de 29 campanhas de monitoramento da ictiofauna, sendo 20 destas referente à Fase de Operação.

O relatório mais atual, referente a campanha realizada em julho de 2024, está disponível nesse documento sob a forma de doc. **Anexo 2**. Desde o 8° relatório de monitoramento da ictiofauna, os dados são trazidos de forma consolidada, permitindo a comparação dos resultados obtidos nas fases pré e pós-enchimento do reservatório.

Tabela 2-46: Período de execução das campanhas de monitoramento da fauna para a UHE Tibagi Montante.

Campanha	Fase	Período	Estação do Ano
1	Pré-construção	Abril.2017	outono
2	Pré-construção	Outubro.2017	primavera
3	Construção	Janeiro.2018	verão
4	Construção	Abril.2018	outono

Campanha	Fase	Período	Estação do Ano
5	Construção	Julho.2018	inverno
6	Construção	Outubro.2018	primavera
7	Construção	Janeiro.2019	verão
8	Construção	Abril.2019	outono
9	Construção	Julho.2019	inverno
10	Operação	Outubro.2019	primavera
11	Operação	Janeiro.2020	verão
12	Operação	Abril.2020	outono
13	Operação	Julho.2020	inverno
14	Operação	Outubro.2020	primavera
15	Operação	Janeiro.2021	verão
16	Operação	Abril.2021	outono
17	Operação	Julho.2021	inverno
18	Operação	Outubro.2021	primavera
19	Operação	Janeiro.2022	verão
20	Operação	Abril.2022	outono
21	Operação	Julho.2022	inverno
22	Operação	Outubro.2022	primavera
23	Operação	Janeiro.2023	verão
24	Operação	Abril.2023	outono
25	Operação	Julho.2023	Inverno
26	Operação	Novembro.2023	Primavera
27	Operação	Fevereiro.2024	Verão
28	Operação	Abril.2024	Outono
29	Operação	Julho.2024	Inverno

Em todas as campanhas, esse estudo é conduzido em seis (6) pontos na área de influência do reservatório da UHE Tibagi Montante, sendo um (1) a montante, um (1) a jusante e quatro (4) distribuídos dentro do reservatório, conforme **Figura 2-74** e **Tabela 2-47**.

Tabela 2-47: Locais de coleta e coordenadas geográficas dos pontos amostrados na área de influência da UHE Tibagi Montante.

Pontos de Amostragem	Siglas	Rio	Latitude	Longitude
Jusante	TM-JUS	Tibagi	24°31'41.17"S	50°24'25.50"O
Barragem	TM-BAR	Tibagi	24°32'49.70"S	50°24'02.27"O
Tributário	TM-PAS	Passatempo	24°32'38.26"S	50°24'50.14"O
Intermediário	TM-INT	Tibagi	24°36'26.82"S	50°25'31.85"O
Tributário	TM-TRI	Capivari	24°38'46.18"S	50°26'00.32"O
Montante	TM-MON	Tibagi	24°41'25.50"S	50°23'35.83"O

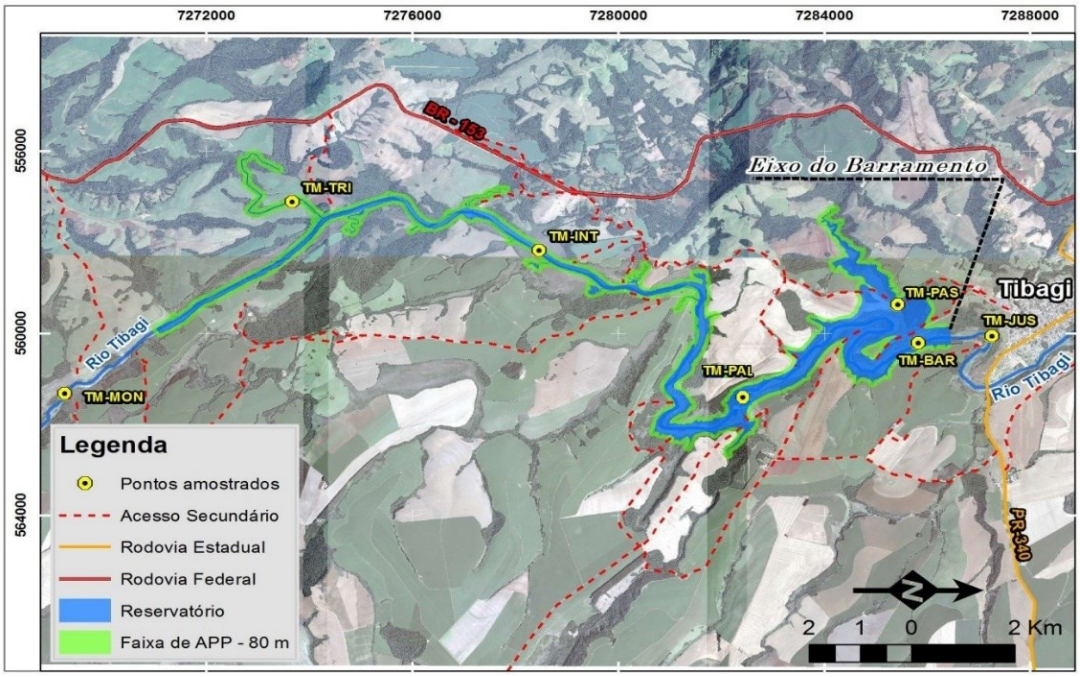


Figura 2-74: Localização dos pontos amostrais na área de influência da UHE Tibagi Montante. Somente o ponto indicado como TM/PAL não pertence ao monitoramento da ictiofauna.

As amostragens da ictiofauna nos seis (6) pontos foram realizadas com o auxílio de diferentes petrechos de pesca, como redes de espera, tarrafas, espinhéis, varas de pesca e arrastos. As redes de espera foram de malha simples (2,5 a 12 cm entre nós) e feiticeiras (6 a 8 cm entre nós não adjacentes) com 20 m de comprimento (cada) no rio Tibagi e 10 m de comprimento (cada) no Tributário Capivari, as quais ficaram expostas durante 16 horas, instaladas às 16 horas e revistadas às 22 e 8 horas. Além disso, nos locais BAR e PAS foram utilizadas as redes de espera em três (3) estratos diferentes: margem, superfície e fundo. As tarrafas utilizadas foram de malhas 2,5 e 4 cm de entre nós não adjacentes e 15 m de roda (abertura), operadas durante o período diurno, sendo realizados lances de cada malha durante 15 minutos.

Os espinhéis foram utilizados para a captura de peixes de médio e grande porte, sendo compostos por 30 anzóis (7/0) expostos durante 16 horas, instalados às 16 horas e revistados às 22 e 8 horas. As amostragens na zona litorânea foram realizadas para a captura de espécies de pequeno a médio porte, com auxílio de rede de arrasto ou cerco de 10 m de comprimento, 2 m de altura e malha 5 mm de abertura, operadas no período crepuscular vespertino, em cada um dos pontos de amostragem, quando possível.

Os peixes capturados foram anestesiados com hidrocloreto de benzocaína, segundo a Resolução n° 714, de 20 de julho de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária, que dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais. Após este procedimento, os peixes foram fixados em formaldeído 10% e acondicionados em tambores de polietileno. Em laboratório, a identificação das espécies de peixes foi efetuada segundo Ota (2018) e descrições de espécies posteriores. Exemplares testemunhos de cada espécie foram conservados em álcool 70% e depositados em coleção ictiológica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/GERPEL).



Foto 12: Rede de espera - UHE Tibagi Montante.



Foto 13: Tarrafa - UHE Tibagi Montante.



Foto 14: Espinhel com anzóis 7/0 - UHE Tibagi Montante.

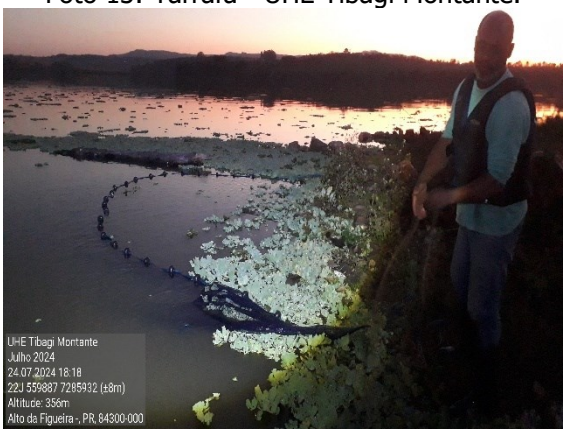


Foto 15: Rede-de-arrasto - UHE Tibagi Montante.

Nessa 29ª campanha, referente a julho/2024, foram registradas 29 espécies, número superior as coletas de janeiro/2018; julho/2019 e outubro/2023; semelhante as coletas de abril e julho de 2018; julho de 2021, 2022 e 2023 e abril/2024 e inferior a média de 34 espécies por campanha considerando todo o período monitorado (**Figura 2-75**).

Segundo Baumgartner et al. (2016), com a formação do reservatório ocorre aumento da abundância das espécies, principalmente das forrageiras, de modo que usualmente registra-se índice superior ao verificado na Fase de Pré-enchimento. Assim, a continuidade do monitoramento da comunidade de peixes na área da UHE Tibagi Montante será preponderante para esta avaliação.

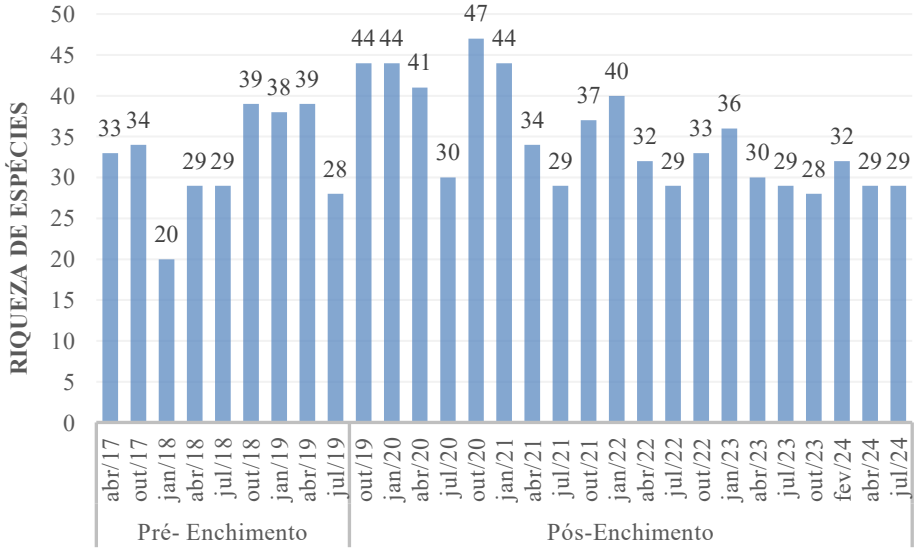


Figura 2-75: Riqueza de espécies observadas por campanha no monitoramento da ictiofauna da UHE Tibagi Montante (abril/17 a abril/24).

Desde o início do monitoramento foram registradas 74 espécies de peixes pertencentes a seis (6) ordens e 19 famílias, deste total, 64 espécies foram registradas na fase de pré-enchimento do reservatório e 68 na fase pós-enchimento, sendo que:

- cinco (5) espécies foram capturadas somente no período anterior ao enchimento, sendo elas: *Gymnotus pantanal, Heptapterus longicauda, Hypostomus* cf. *nigromaculatus, Oligosarcus pintoi* e *Psalidodon* aff. *paranae;*

- dez (10) espécies foram registradas apenas após a formação do reservatório, sendo elas: *Hoplias mbigua, Piaractus mesopotamicus, Hyphessobrycon boulengeri, Bryconamericus exodon, Bryconamericus turiuba, Odontostilbe* cf*. avanhandava, Neoplecostomus yapo, Cichlasoma paranaense, Coptodon rendalli* e *Synbranchus marmoratus*; e

- 59 espécies foram registradas nas duas fases (pré e pós).

Importante enfatizar que a ausência de registros de algumas espécies que ocorreram anteriormente a formação do reservatório não significa que as mesmas não mais ocorrem na região, tampouco, o registro de novas espécies na Fase de Operação, pode ser atribuída a introduções, exceto *Coptodon rendalli* (tilápia), que certamente é devido ao escape de pisciculturas, e *Piaractus mesopotamicus* (Pacu), registrado pela primeira vez em novembro de 2023 e que, pelo seu histórico de criação em tanques-escavados, também pode ter chegado ao reservatório por escape de pisciculturas. Além disso, a espécie migradora *Brycon nattereri* (Pirapitinga), que foi registrada apenas uma vez na Fase Pré-Reservatório, voltou a ser observada na campanha de julho de 2024.

Tabela 2-48: Enquadramento taxonômico e ocorrência das espécies, considerando as fases de Pré e Pós Enchimento do Reservatório, na área de influência da UHE Tibagi Montante, rio Tibagi, seguindo Van Der Laan (2021), levando-se em consideração a estratégia reprodutiva (SSP=sedentária ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC=sedentária ou migrador de curta distância com cuidado parental; SFIE=sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento externo; SFII= sedentário ou migrador de curta distância com fecundação interna e desenvolvimento interno; MIG=migrador de longa distância). *espécies capturadas exclusivamente na fase pré-enchimento, ** espécies capturadas exclusivamente na fase pós-enchimento.

Classificação Taxonômica	Nome Vulgar	Estratégia Reprodutiva	Fases	
			Pré	Pós
CHARACIFORMES				
Crenuchidae				
Characidium aff. zebra Eigenmann, 1909	Charutinho	SSP	2	24
Erythrinidae				
***Hoplias mbigua* Azpelicueta, Benítez, Aichino & Mendez 2015**	Traíra	SCC		32
Hoplias sp. 2	Traíra	SCC	6	388
Serrasalmidae				
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)	Pacu	MIG	0	2
Parodontidae				
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	Canivete	SSP	30	726
Apareiodon ibitiensis Amaral Campos, 1944	Canivete	SSP	3	29
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)	Canivete	SSP	119	54
Parodon nasus Kner, 1859	Canivete	SSP	50	138
Anostomidae				
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1850)	Solteira	SSP	2	20
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski, 1987	Piau	SSP	220	1.108
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	Piau-três-pintas	SSP	11	16
Leporinus octofasciatus Steindachner, 1915	Piau-flamengo	SSP	399	542
Leporinus striatus Kner, 1858	Piau-listrado	SSP	70	110
Megaleporinus obtusidens (Valenciennes, 1837)	Piapara	MIG	220	553
Megaleporinus piavussu (Britski, Birindelli & Garavello, 2012)	Piapara	MIG	8	41
Schizodon altoparanae Garavello & Britski, 1990	Piau-bosteiro	SSP	65	12
Schizodon nasutus Kner, 1858	Ximboré	SSP	130	1.286
Prochilodontidae				
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)	Curimba	MIG	24	91
Bryconidae				
**Brycon nattereri Günther, 1864*	Pirapitinga	MIG	1	1
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)	Dourado	MIG	1	1

Classificação Taxonômica	Nome Vulgar	Estratégia Reprodutiva	Fases	
			Pré	Pós
Salminus hilarii Valenciennes, 1850	Tabarana	MIG	132	309
Characidae				
***Hyphessobrycon boulengeri (Eigenmann 1907)*	Piquira	SSP		3
Astyanax lacustris (Lütken, 1875)	Lambari	SSP	114	5.664
Bryconamericus aff. iheringii (Boulenger, 1887)	Lambarizinho	SSP	4	169
***Bryconamericus exodon Eigenmann, 1907*	Lambarizinho	SSP		38
***Bryconamericus turiuba Langeani; Lucena; Pedrini & Tarelho-Pereira, 2005*	Piquira	SSP		1
Knodus moenkhausii (Eigenmann & Kennedy, 1903)	Piquira	SSP	2	6
***Odontostilbe avanhandava Chuctaya, Bührnheim, Malabarba, 2018*	Lambarizinho	SSP		3
Oligosarcus paranensis Menezes & Géry, 1983	Saicanga	SSP	102	3.337
**Oligosarcus pintoi Amaral Campos 1945*	Saicanga	SSP	1	
Piabarchus stramineus (Eigenmann, 1908)	Piquira	SSP	112	442
Piabina argentea Reinhardt, 1867	Piquira	SSP	209	581
Psalidodon aff. bockmanni (Vari & Castro, 2007)	Lambari	SSP	4	617
Psalidodon aff. fasciatus (Cuvier, 1819)	Lambari	SSP	1.605	6.082
**Psalidodon aff. paranae (Eigenmann, 1914)*	Lambari	SSP	1	
Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915)	Piquira	SSP	2	89
GYMNOTIFORMES				
Sternopygidae				
Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966	Espadinha	SSP	2	30
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1847)	Espadinha	SSP	2	7
Gymnotidae				
Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes, 1839)	Morenita	SSP	4	13
Gymnotus sylvius Albert & Fernandes-Matioli, 1999	Morenita	SSP	1	4
**Gymnotus pantanal Fernandes, Albert, Daniel-Silva, Lopes, Crampton & Almeida-Toledo, 2005*	Morenita	SSP	1	
SILURIFORMES				
Trichomycteridae				
Paravandellia oxyptera Miranda-Ribeiro, 1912	Candiru-vampiro	SI	2	9

Classificação Taxonômica	Nome Vulgar	Estratégia Reprodutiva	Fases	
			Pré	Pós
Callichthyidae				
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	Caboja	SCC	1	1
Corydoras ehrhardti Steindachner, 1910	Coridoras	SSP	1	9
Corydoras longipinnis Knaack 2007	Coridoras	SSP	38	1115
Loricariidae				
Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)	Cascudo	SCC	33	331
Hypostomus ancistroides (Ihering 1911)	Cascudo	SCC	62	292
**Hypostomus cf. nigromaculatus (Schubart, 1967)*	Cascudo	SCC	1	
Hypostomus cf. paulinus (Iheringi, 1905)	Cascudo	SCC	151	1.489
Hypostomus cf. strigaticeps (Regan, 1908)	Cascudo	SCC	154	477
Hypostomus commersoni Valenciennes, 1836	Cascudo-avião	SCC	31	146
Hypostomus hermanni (Iheringi, 1905)	Cascudo	SCC	111	1.104
Hypostomus margaritifer (Regan, 1908)	Cascudo	SCC	43	89
Hypostomus microstomus Weber, 1987	Cascudo	SCC	40	36
Hypostomus regani (Ihering, 1905)	Cascudo	SCC	54	399
Megalancistrus parananus (Peters, 1881)	Cascudo-abacaxi	SCC	4	14
Neoplecostomus yapo Zawadzki, Pavanelli & Langeani, 2008	Cascudinho	SCC		8
Heptapteridae				
**Heptapterus longicauda (Borodin 1927)*	Cascudinho	SSP	2	
Imparfinis mirini Haseman 1911	Bagrinho	SSP	10	70
Imparfinis schubarti (Gomes, 1956)	Bagrinho	SSP	12	2
Pimelodella gracilis (Vallenciennes, 1835)	Bagrinho	SSP	6	15
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre	SSP	92	235
Pimelodidae				
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1864)	Mandi-beiçudo	SSP	396	756
Pimelodus argenteus Perugia 1891	Mandi	SSP	1	7
Pimelodus maculatus La Cepède, 1803	Mandi-amarelo	SSP	25	1.473
Pimelodus microstoma Steindachner, 1877	Mandi	SSP	289	665
Pimelodus paranaensis Britski & Langeani 1988	Mandi	SSP	2	9
Steindachneridion scriptum (Miranda-Ribeiro, 1918)	Sorubim	SSP	3	4
Pseudopimelodidae				
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1835)	Bagre-sapo	SSP	4	9
CICHLIFORMES				
Cichlidae				

Classificação Taxonômica	Nome Vulgar	Estratégia Reprodutiva	Fases	
			Pré	Pós
Cichlasoma paranaense Kullander, 1983	-	-	0	2
Coptodon rendalli (Boulenger, 1897)	Tilápia	SCC	0	2
Geophagus iporangensis Haseman, 1911	Cará	SCC	12	533
CYPRINODONTIFORMES				
Poeciliidae				
Phalloceros harpagos Lucinda, 2008	Barrigudinho	SFII	1	2
SYNBRANCHIFORMES				
Synbranchidae				
***Synbranchus marmoratus Bloch, 1795*	Mussum	SSP		1
Total Geral			5.240	31874

Até o momento foram registradas sete (7) espécies migradoras de longa distância: *Brycon nattereri, Megaleporinus obtusidens, Megaleporinus piavussu, Prochilodus lineatus, Salminus brasiliensis, Salminus hilarii e Piaractus mesopotamicus*, com destaque para a primeira, que até então havia sido registrada exclusivamente na Fase Pré-Reservatório e que foi novamente observada nessa campanha de julho de 2024. Outra espécie importante a ser mencionada é o pacu (*P. mesopotamicus*), descrita das bacias hidrográficas Paraná-Paraguai (Pavanelli et. al., 2023), com registros científicos na bacia do rio Paranapanema (Reis et. al., 2020) e nos trechos alto e médio do rio Tibagi (Shibatta et. al., 2007). Além disso, a espécie apresenta alto valor comercial e ótimo crescimento em sistemas de cultivo de peixes (Pavanelli et. al., 2023), fator este que pode ter influência direta na ocorrência da mesma na área do reservatório da UHE Tibagi Montante, uma vez que escapes de piscicultura possam ter ocorridos, ocasionados possivelmente pelos altos volumes de chuvas nos meses de outubro e novembro de 2023.

Com relação ao status de conservação das espécies, considerando todo o período analisado, de acordo com a Portaria nº 148/2022 do Ministério do Meio Ambiente, apenas o surubim (*Steindachneridion scriptum*) foi categorizada como "EN" "Em Perigo", e teve ocorrência em ambas as fases, com três (3) exemplares na Fase Pré-Enchimento e quatro (4) na Fase Pós-Enchimento.

A piapara (*Megaleporinus obtusidens)* foi capturada tanto nas duas fases em praticamente todos os pontos amostrados (**Figura 2-76**). Ao todo, 220 indivíduos foram encontrados antes da formação do reservatório e 553 na atual Fase de Operação.

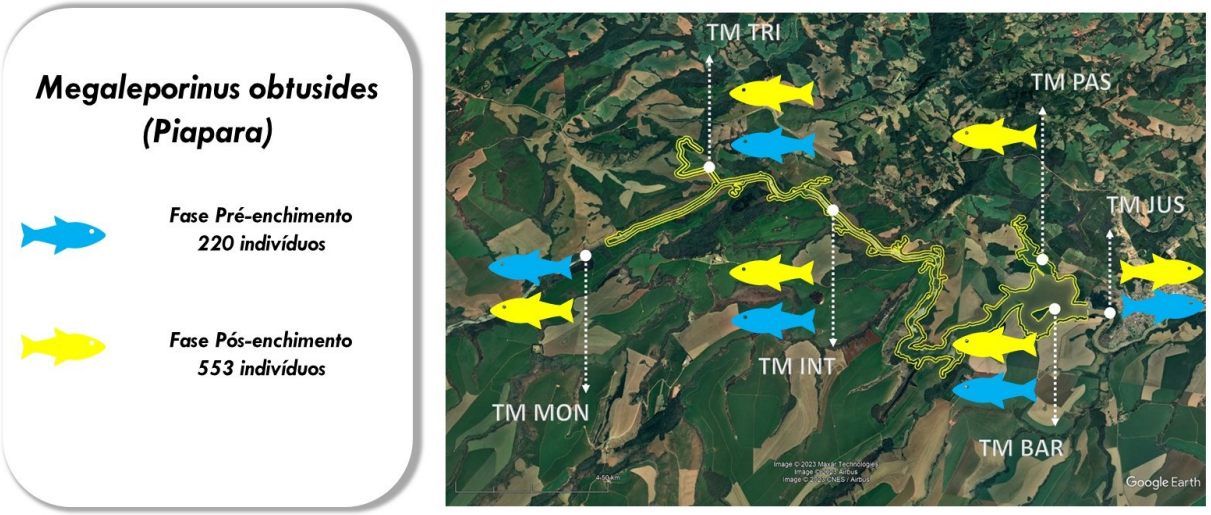


Figura 2-76: Distribuição da piapara (*Megaleporinus obtusidens*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

A tabarana (*Salminus hilarii)* tem comportamento semelhante ao *Megaleporinus obtusides* ao longo do monitoramento da ictiofauna. Essa espécie foi registrada em todos os pontos amostrais na Fase de Operação do empreendimento e na Fase de Instalação (Pré-Enchimento) somente não foi registrado no Ponto TM-PAS (**Figura 2-77**).

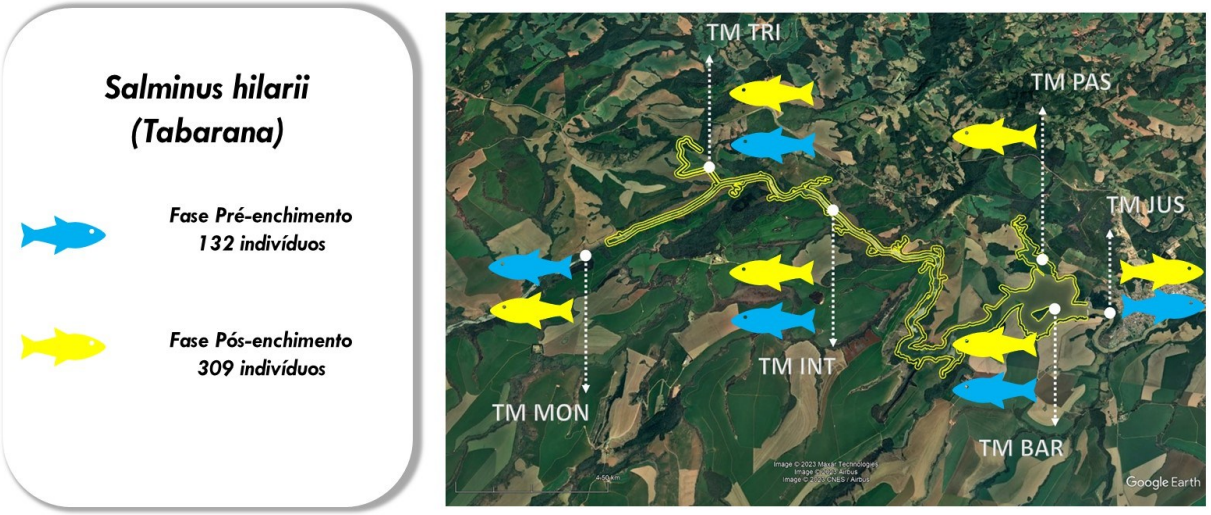


Figura 2-77: Distribuição da tabarana (*Salminus hilarii)* no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

A curimba (*Prochilodus lineatus*), durante a Fase de Instalação, foi registrada nos pontos TM-MON, TM-INT e TM-BAR. Na Fase de Operação ,essa espécie já foi registrada em todos os pontos. Ao todo foram 24 indivíduos na fase Pré-Enchimento e 91 na fase atual (**Figura 2-78**).

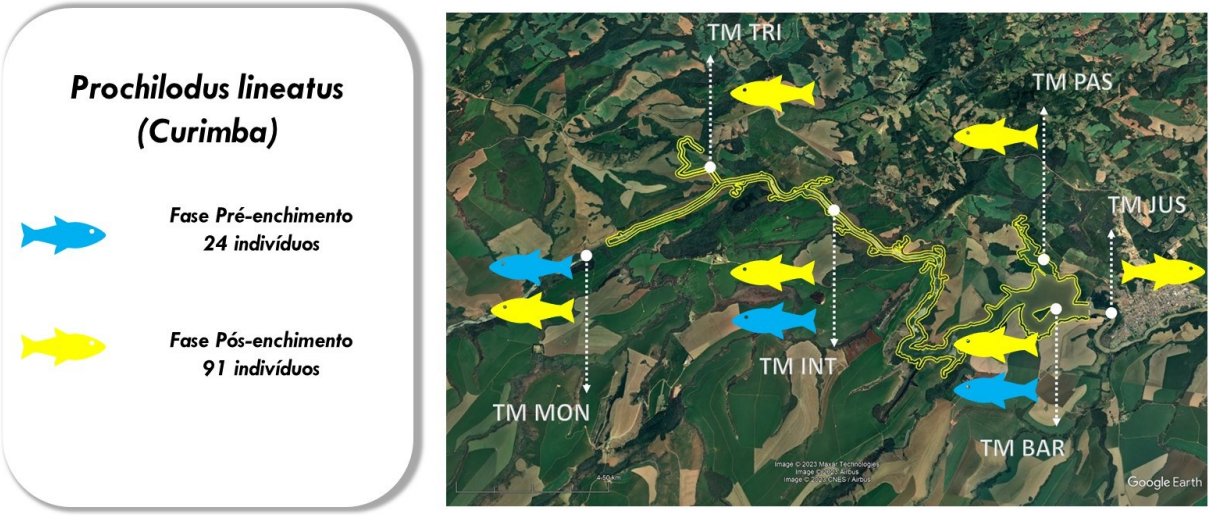


Figura 2-78: Distribuição da curimba (*Prochilodus lineatus*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

A piapara (*Megaleporinus piavussu*) teve registros em ambas as fases, tanto a montante quanto a jusante do empreendimento. O número de indivíduos capturados foi pequeno, no período Pré e Pós-Enchimento, podendo ser considerada rara para esse estudo (**Figura 2-79**).

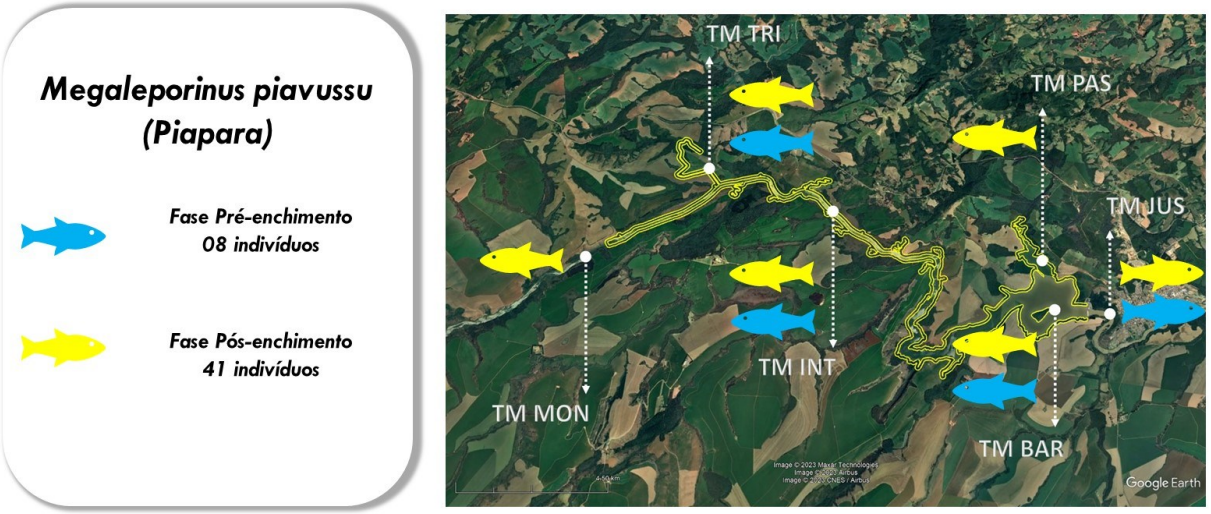


Figura 2-79: Distribuição da piapara (*Megaleporinus piavussu*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

Quanto ao dourado (*Salminus brasiliensis*), somente foi capturado 1 (um) indivíduo no trecho de jusante na Fase de Instalação e 1 (um) no ponto TM-BAR, próximo ao barramento na Fase de Operação (**Figura 2-80**: Distribuição do dourado (*Salminus brasiliensis*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.). Esse resultado indica que essa espécie é muito rara no trecho estudado e possivelmente não utiliza esse trecho do rio como área de vida.

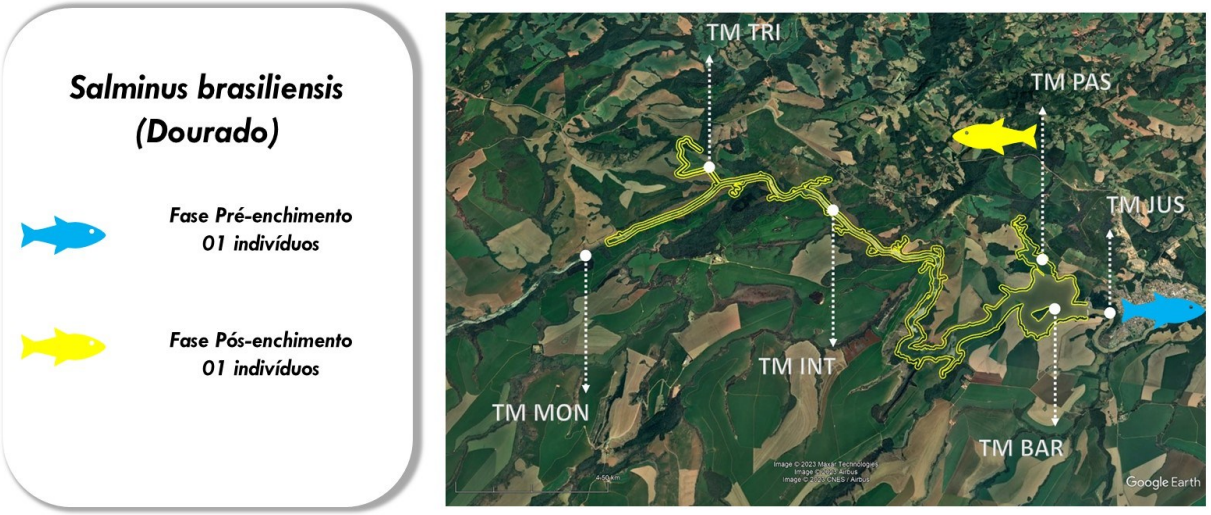


Figura 2-80: Distribuição do dourado (*Salminus brasiliensis*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

A piraptinga (*Brycon nattereri*), possui registro de somente 1 (um) indivíduo na Fase Pré-Reservatório, no Ponto TM-MON, e outro indivíduo observado na campanha de julho de 2024 no Ponto TM-JUS. Esse resultado indica que essa espécie é muito rara na região do empreendimento (**Figura 2-81**).

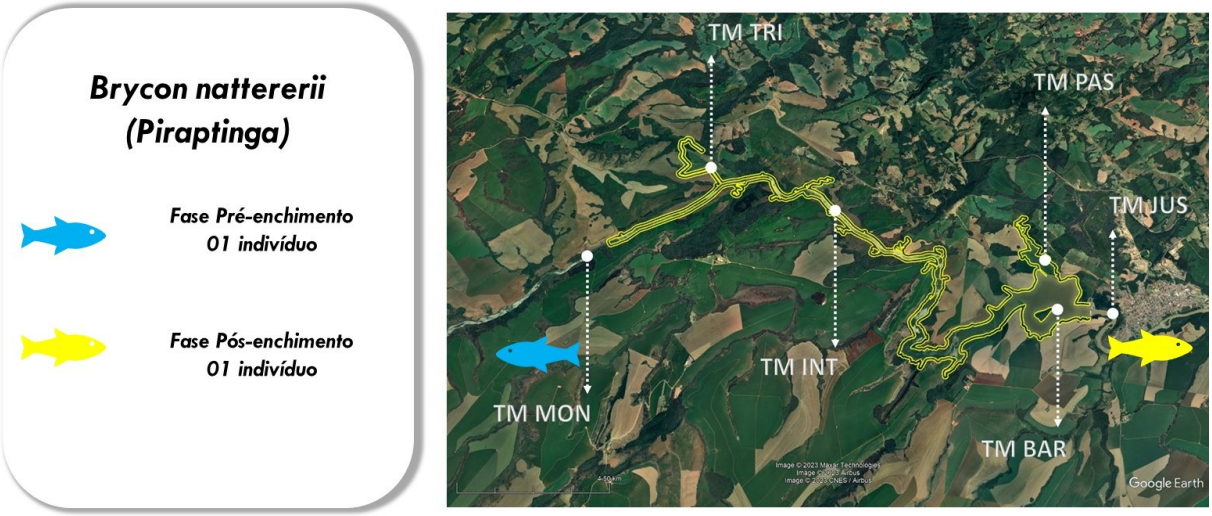


Figura 2-81: Distribuição da piraptinga (*Brycon nattereri*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna.

Na campanha de novembro de 2023 foi capturado um (1) exemplar de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), no ponto TM-TRI localizado no rio Capivari, tributário do rio Tibagi que tem sua foz dentro do reservatório da UHE Tibagi Montante e, na campanha de inverno de 2024 (jul/24) mais um (1) no ponto TM-BAR (**Figura 2-82**).

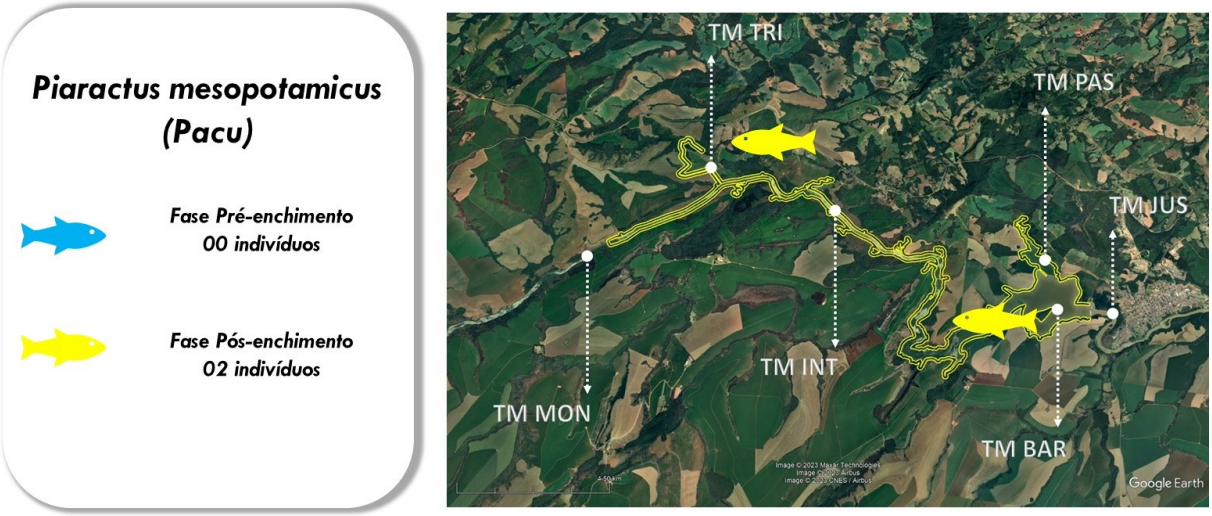


Figura 2-82: Distribuição do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) no reservatório da UHE Tibagi Montante durante o monitoramento da ictiofauna

De maneira geral, os estudos realizados até o momento confirmam que os trechos do rio Tibagi, tanto a montante quanto a jusante da UHE Tibagi Montante, reúnem condições adequadas para a manutenção das espécies migradoras de longa distância existentes na Área de Influência deste empreendimento, ressaltando ainda a identificação de indivíduos jovens e imaturos ao longo das áreas de amostragem, tudo a corroborar que a comunidade ictiofaunística segue viável tanto na porção montante quanto a jusante do empreendimento.

Soma-se a isso a existência de rotas migratórias a jusante nos rios Tibagi e Iapó, com cerca de 116 km de extensão, bem como a montante - pelo próprio rio Tibagi, com pelo menos 192 km de extensão livre, que, em linha com os estudos de Pelicice et al. (2012), por constituírem trechos livres com mais de 100 km de extensão, são suficientes para a manutenção de espécies migradoras de longas distâncias.

Tendo em vista os resultados supracitados e a manutenção do ictioplâncton, é possível afirmar que os trechos livres presentes constituem de ambientes de desova e criadouros, corroborando o entendimento de Pelicice et al. (2012), ou seja, os trechos livres, tanto a montante como a jusante, reúnem as condições necessárias para a ictiofauna migratória.

Por fim, cumpre ainda relembrar que a UHE Mauá, localizada no rio Tibagi cerca de 120 km a jusante da UHE Tibagi Montante e em operação desde o ano de 2012, não possui Mecanismo de Transposição de Peixes ("STP") e, portanto, já configura barreira física às espécies migradoras antes mesmo da formação do reservatório da UHE Tibagi Montante. Segundo os levantamentos de Lactec (2013), três (3) das seis (6) espécies migradoras de longas distâncias registradas previamente ao enchimento da UHE Mauá foram inventariadas após a formação do reservatório, sendo elas: *Leporinus elongatus* = *Megaleporinus obtusidens* (piapara), *Pimelodus maculatus* (mandi) e *Prochilodus lineatus* (curimba). Destas, as espécies *M. obtusidens* e *P. lineatus* são identificadas a montante e a jusante da UHE Tibagi Montante.

Por todo o exposto, conclui-se por assertiva a não recomendação da instalação de STP na UHR Tibagi Montante, dado a ausência de justificativa ecológica e benefício ambiental, bem como os riscos de resultar em impactos negativos sobre a ictiofauna, conforme ampla discussão que envolve a implantação de mecanismos dessa natureza em cenários sem claro benefício. Sendo assim, reforça-se o entendimento originalmente trazido no EIA no sentido de contraindicar,

não só a implantação de mecanismos de transposição, mas, também, eventuais ações de "repovoamento" do reservatório. De todo modo, a continuidade do monitoramento embasará avaliações contínuas do tema, em conjunto com o corpo técnico do IAT.

2.14.3 Evidências do Programa

Tabela 2-49: Evidências do Programa de Monitoramento da Ictiofauna durante a fase de Operação

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª (Fase Operação)	Outubro de 2019	Anexo 6 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª (Fase Operação)	Janeiro de 2020	Anexo 6 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª (Fase Operação)	Abril de 2020	Anexo 6 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª (Fase Operação)	Julho de 2020	Anexo 7 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª (Fase Operação)	Outubro de 2020	Anexo 3 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.278-6
6ª (Fase Operação)	Janeiro de 2021	Anexo 5 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
7ª (Fase Operação)	Abril de 2021	Anexo 3 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
8ª (Fase Operação)	Julho de 2021	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-030/2021	Protocolo IAT 18.165.445-7
9ª (Fase Operação)	Outubro de 2021	Anexo 4 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
10ª (Fase Operação)	Janeiro de 2022	Anexo 3 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
11ª (Fase Operação)	Abril de 2022	Anexo 3 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
12ª (Fase Operação)	Julho de 2022	Anexo 3 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
13ª (Fase Operação)	Outubro de 2022	Anexo 4 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
14ª (Fase Operação)	Janeiro de 2023	Anexo 4 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
15ª (Fase Operação)	Abril de 2023	Anexo 3 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
16ª (Fase Operação)	Julho de 2023	Anexo 3 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
17ª (Fase Operação)	Novembro de 2023	Anexo 4 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
18ª (Fase Operação)	Fevereiro de 2024	Anexo 3 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
19ª (Fase Operação)	Abril de 2024	Anexo 3 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
20ª (Fase Operação)	Julho de 2024	doc. **Anexo 2**	Atual Documento

2.14.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Para a nova fase de renovação da Licença de Operação da UHE Tibagi Montante (vide item 2.14.4 do Protocolo IAT n° 20.462.636-7), recomenda-se a continuidade do monitoramento com periodicidade trimestral em quatro (4) pontos, sendo um (1) ponto a montante (TM-MON), dois (2) pontos no reservatório (TM-BAR e TM-PAS) e um (1) ponto a jusante do empreendimento (TM-JUS), com a apresentação de relatórios anuais.

Adicionalmente, indica-se a reavaliação desse programa, após três (3) anos, quanto continuidade e forma do monitoramento. Essa nova avaliação será encaminhada ao IAT, após o término da última campanha do triênio, avaliando os dados cumulativos do programa.

A Companhia manterá a execução do programa sob o protocolo atual até manifestação definitiva por parte do IAT quanto à sugestão ora apresentada e/ou renovação da LO, quando o novo protocolo definido pelo licenciador passará a nortear o novo ciclo de monitoramento.

Tabela 2-50: Proposta para o novo ciclo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Trimestral	Anual
2	Trimestral	Anual
3	Trimestral	Anual + Parecer Técnico
4 em diante	Conforme avaliação técnica	Conforme avaliação técnica

2.14.5 MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON

2.14.5.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento.

Tabela 2-51: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Identificar áreas de desova e crescimento das espécies de peixes.	Em andamento
Avaliar a disponibilidade de ovos e larvas de peixes das espécies de ocorrência na área de influência da UHE Tibagi Montante.	Em andamento
Fornecer subsídios para o manejo, conservação e melhoria da comunidade de peixes na área de influência da UHE Tibagi Montante.	Em andamento

Tabela 2-52: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Campanhas mensais no período reprodutivo (4 meses) e Relatório Anual.	Em Andamento	Protocolo IAT n° 17.930.763-4; 19.334.939-0; 20.620.001-4 e 22.636.874-4)

2.14.5.2 Principais Atividades Desenvolvidas

O delineamento amostral foi baseado no Protocolo de amostragem do ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação ou operação de empreendimentos hidrelétricos (Bialetzki et al., 2015). Desta forma, o estabelecimento dos sítios amostrais de coleta do ictioplâncton buscou atender as localidades típicas relacionadas à reprodução dos peixes, dentro da área de influência direta e indireta da UHE Tibagi Montante, levando em consideração a presença de barreiras naturais (cascatas, cachoeiras, corredeiras), lagoas marginais, remansos, áreas com vegetação e tributários.

Para o atual protocolo de monitoramento, são realizadas coletas mensais e em sete (7) pontos no rio Tibagi, sendo a maioria deles na área de influência direta da UHE Tibagi Montante, em trechos a montante e a jusante do barramento no período de piracema (Nakatani et al., 2001) (**Figura 2-83**), que corresponde ao período de novembro a fevereiro.

Após as coletas, as amostras são encaminhadas ao laboratório de ictioplâncton do Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e passam por processo de triagem (**Foto 16** a **Foto 21**). Encerrada as análises de laboratório os resultados são consolidados e redigido relatório técnico, sendo o relatório do ciclo reprodutivo 2023/2024 apresentado sob forma de doc. Anexo 7 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO (Protocolo IAT n° 22.636.874/4).

As coletas do ciclo reprodutivo 2024/2025 serão iniciadas no último trimestre de 2024, com encerramento previsto para janeiro ou fevereiro de 2025, dessa forma, assim que concluídas, será redigido relatório e protocolado ao IAT sob forma de anexo ao futuros Relatórios de Acompanhamento da LO. De todo modo, segue apresentado a seguir, os resultados mais recentes desse monitoramento, referente ao ciclo reprodutivo de 2023/2024.

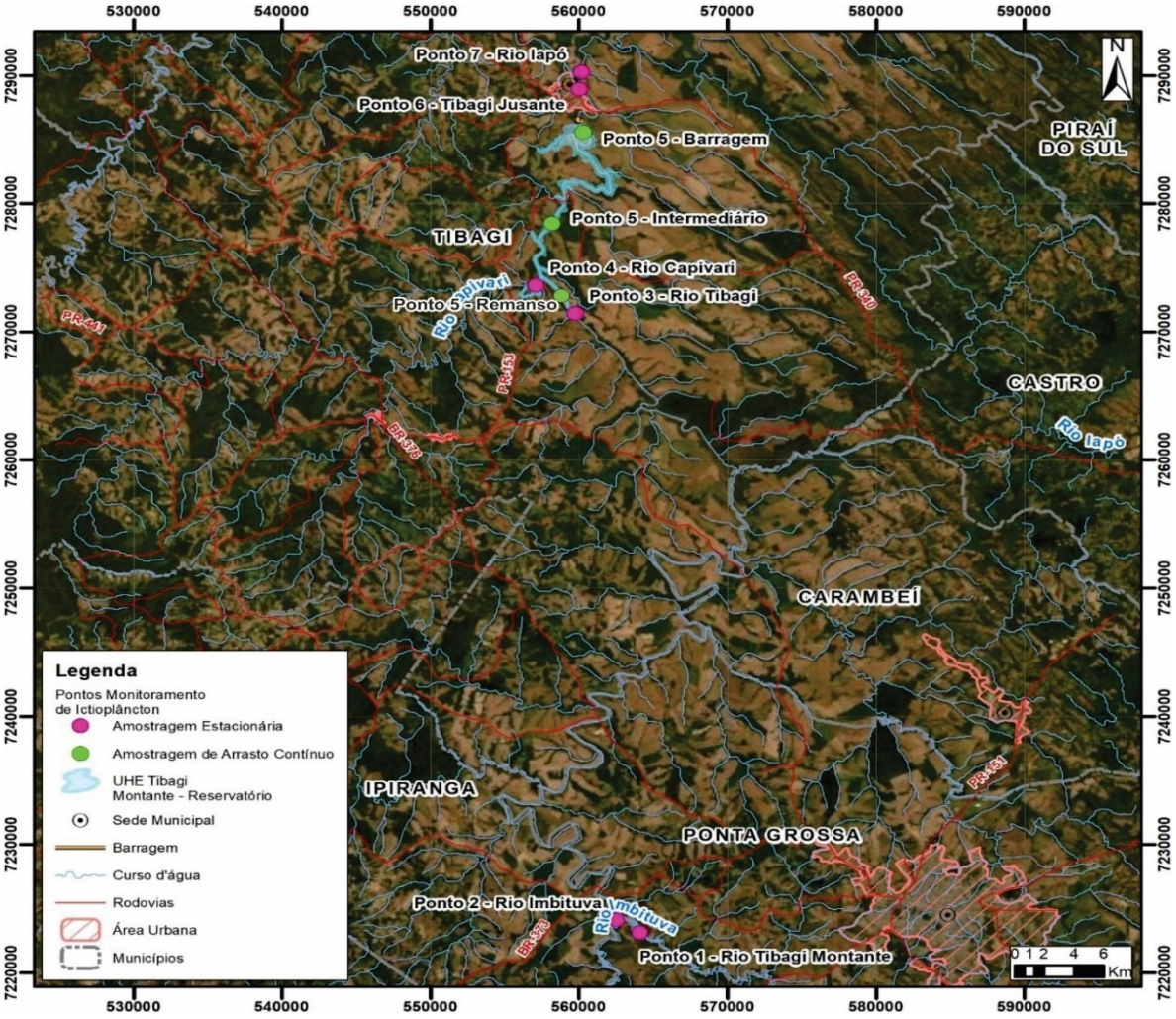


Figura 2-83: Localização dos pontos amostrais na área de influência da UHE Tibagi Montante.



Foto 16: Coleta do Ictioplâncton sendo realizada na porção de montante da UHE Tibagi Montante. Novembro de 2023.



Foto 17: Coleta do Ictioplâncton sendo realizada na porção de jusante da UHE Tibagi Montante. Fevereiro de 2024.



Foto 18: Exemplo da triagem e separação do material em laboratório.

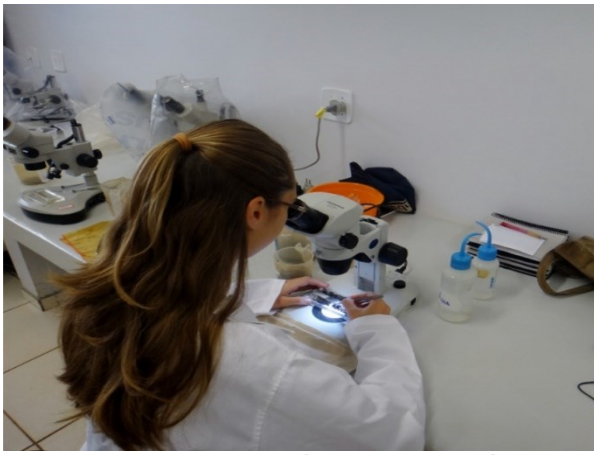


Foto 19: Exemplo da análise em laboratório do material coletado.

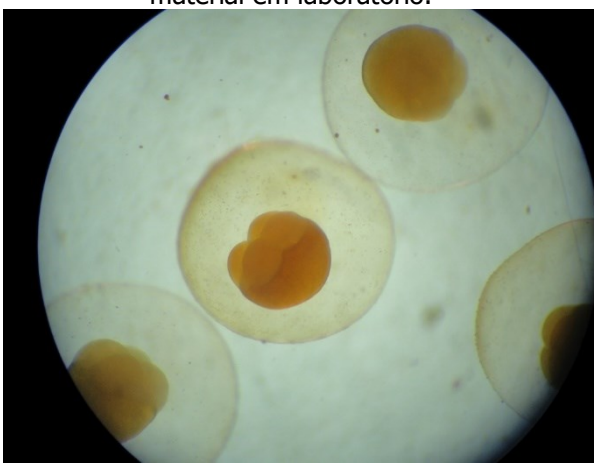


Foto 20: Procedimento de classificação de ovos de peixes.

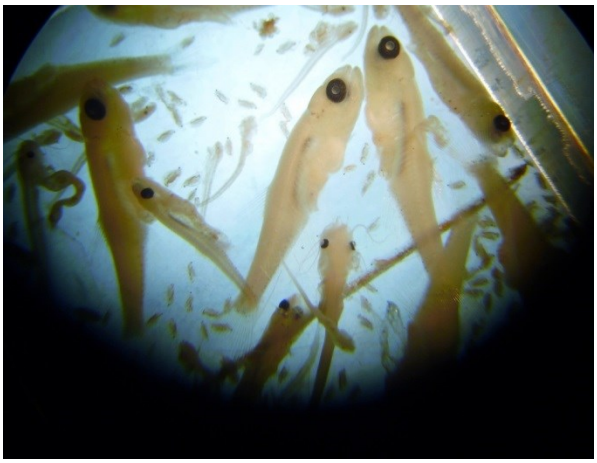


Foto 21: Procedimento de identificação de larvas de peixes.

Ao longo de seis (6) ciclos reprodutivos já com resultados consolidados (2017/2018, 2018/2019, 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024) sempre houve predomínio significativo de ovos, com consideradas oscilações interanuais e mensais, sendo a maior média registrada no ciclo 2021/2022 (54,77 ovos/10 m³). Analisando a relação em fases (Pré-Enchimento e Pós-Enchimento), observou-se leve redução na densidade média de ovos na fase Pós-Enchimento, lembrando que a Fase Pré-Enchimento possui valor médio de dois ciclos reprodutivos (31,51 ovos/10 m³), ou seja, a média foi menor devido à baixa densidade registrada no ciclo 2017/2018 (9,82 ovos/10 m³). Entre os meses de amostragem, a maior densidade média foi registrada em dezembro (63,35 ovos/10 m³), seguido de novembro e outubro (20,71 e 20,60 ovos/10 m³, respectivamente), especialmente nos pontos REM (93,32 ovos/10 m³), MON, TIB e IMB (60,79; 56,66 e 35,06 ovos/10 m³, respectivamente) e no período noturno (NII = 76,81 e NI = 55,39 ovos/10 m³, respectivamente).

Para as larvas houve tendência de redução, sendo a maior densidade média registrada no ciclo 2018/2019 (1,62 larvas/10 m³), seguida de 2022/2023 (0,76 larvas/10 m³). Observou-se maior captura na Fase Pré-Enchimento (1,01 larvas/10 m³), mesmo com o aumento no número de pontos de coleta. As maiores abundâncias ocorrem em janeiro (1,01 larvas/10 m³), seguido de dezembro (0,82), especialmente nos pontos REM, TIB e INT (3,27; 0,76 e 0,72) e nos períodos noturno II (0,84) e diurno II (0,78).

Os jovens/adultos sempre foram registrados em baixa densidade (<0,10 jovens/adultos/10 m³), coletados em maior quantidade no ciclo 2023/2024 (0,05), na Fase Pós-Enchimento (0,03), principalmente em dezembro, no ponto CAP, e no período noturno (0,04 jovens/adultos/10 m³, cada.

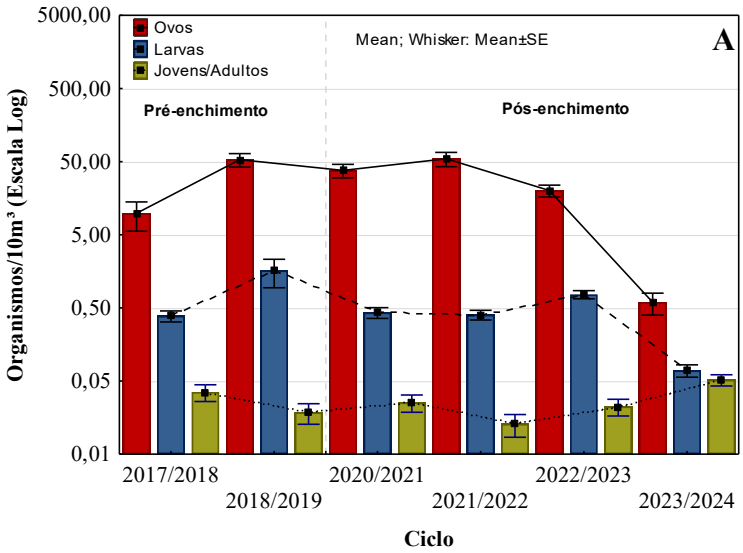


Figura 2-84: Variação na densidade de captura ao longo dos ciclos reprodutivos.

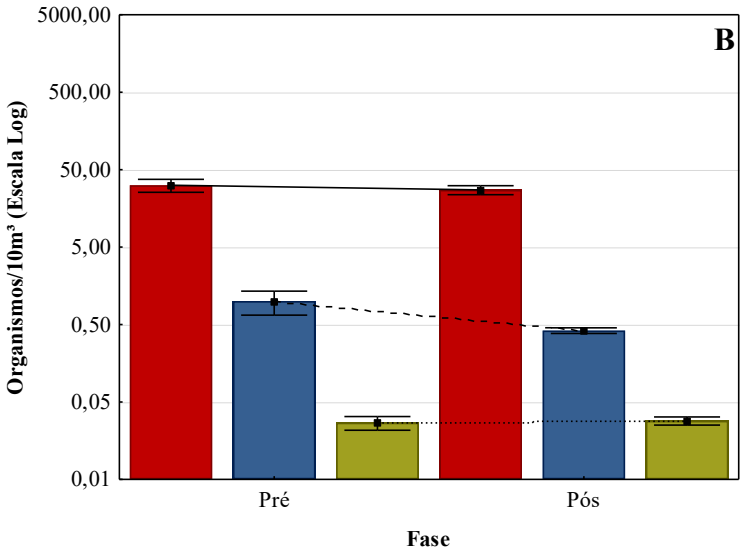


Figura 2-85: Densidade média dos organismos por ciclo reprodutivo (A) e por fase (B), registrados em cinco ciclos reprodutivos na área de influência da UHE Tibagi Montante. (Pré) Pré-enchimento; (Pós) Pós-enchimento

De acordo com os dados disponíveis até o momento, a atividade reprodutiva ocorreu em trechos específicos do rio Tibagi, como observado para a densidade de larvas e análises de táxons. Aparentemente, as diferentes populações de peixes dessa região têm-se adaptado às particularidades hidrológicas e morfológicas desse rio, ou seja, estas espécies utilizam as corredeiras como locais de desova e os remansos/poços localizados a jusante destas corredeiras, como locais de criação, alimentação e perpetuação da espécie. Dessa forma, as desovas estariam ocorrendo com maior intensidade em três regiões: acima do ponto MON (trecho de corredeira), nos pontos TIB e IMB (meandros, pequenas corredeiras, foz de

pequenos tributários) e no IAP, com deriva e dispersão em trechos de remansos na porção inferior. A reprodução a montante da UHE Tibagi Montante já havia sido identificada nos estudos anteriormente realizados na área de influência da UHE Tibagi Montante, como por exemplo, no EIA (Soma/Minas PCH, 2013).

A determinação exata dos locais de desova em um corpo hídrico é um dos principais desafios na avaliação da comunidade íctica, sendo necessárias avaliações específicas dos estágios de desenvolvimento dos ovos (segmentação, blastulação ou gastrulação), das larvas (flexão da notocorda e presença de nadadeira) (Nakatani et al., 2001; Reynalte-Tataje et al., 2008) e da dinâmica do fluxo da água. Para Hermes-Silva et al. (2009) a ocorrência de ovos e larvas recém-eclodidas nos pontos de coleta estariam relacionadas às proximidades dos locais de desova, como verificado nos pontos TIB, IMB e MON. No caso, do IAP, sugere-se o acompanhamento por mais tempo, entretanto, nota-se que esporadicamente ocorrem desovas, principalmente de alguns Pimelodidae.

Com a formação do reservatório, os locais de reprodução (BAR, REM e INT) foram submersos, entretanto, para as espécies migradoras, o trecho livre a montante da UHE Tibagi Montante se mostra, a princípio, suficiente para garantir os movimentos migratórios e assim, manter a reprodução destas espécies.

Atualmente, o reservatório não pode ser considerado "vazio", já que foram registradas diversas larvas de diferentes espécies no trecho "lacustre", especialmente larvas de Pimelodidae e Anostomidae. Em um primeiro momento (2019 a 2021) as informações apontaram para baixa abundância de ovos e larvas na porção "lacustre-transição", ou seja, as alterações no meio ambiente se mostravam deletérias na região lacustre para as comunidades de peixes.

Como os represamentos alteram a dinâmica da água, a quantidade e a qualidade de hábitats, os processos de produção primária e, consequentemente, a estrutura das comunidades naturais dos sistemas fluviais em que se inserem, essas mudanças tendem a refletir na atividade reprodutiva das espécies, e consequentemente na abundância de ictioplâncton ao longo do espaço e tempo. Porém, constata-se que no caso do reservatório de Tibagi Montante, a ictiofauna, com o tempo, passou a habitar todas as zonas do reservatório, já que foram registradas larvas, jovens e também adultos em todos os pontos amostrais.

Em ciclos reprodutivos anteriores, ao se analisar as abundâncias ao longo do reservatório, observa-se maior aabundância de ovos e larvas na porção "transição-fluvial", ou seja, os adultos desovam na porção lótica do rio Tibagi. Nesse ciclo reprodutivo (2023/2024) verificou-se a mesma tendência, entretanto, também a deriva e eclosão de ovos na porção "fluvial-transição" (trecho Itermediário-Remanso-Montante), e maior distribuição das larvas pelo reservatório (lacustre-transição).

Neste sentido, duas hipóteses são levantadas: **i)** as desovas ocorreram entre o antigo ponto intermediário (INT) e a montante (MON); **ii)** as desovas ocorreram acima do ponto a montante (MON) na porção de corredeiras nesta região. Destas hipoteses, pode-se afirmar que as desovam ocorrem no trecho de corredeira acima do ponto MON, e a deriva com posterior eclosão dos ovos no trecho entre os subpontos localizados na porção do Intermediário e Remanso.

Ressalta-se que, anteriormente a formação do reservatório, estas desovas já ocorriam nessa região ao longo dos ciclos reprodutivos. Através das informações da densidade de ovos, nota-

se maior densidade no trecho intermediário do reservatório e menor valor na porção remanso (acima da foz do rio Capivari).

Em comparação ao ciclo anterior (2022/2023) as abundâncias no reservatório diminuram em densidade e distribuição, ao longo do trecho "lacustre-transição". Por outro lado, as densidades de ovos registradas neste trecho parece não ser oriundos da porção a montante, e sim de desovas pontuais.

Analisando no contexto geral, as informações obtidas durante o período (2023/2024) apontam para diminuição no processo de reprodução das espécies, já que as densidades diminuíram com relação ao período anterior. Entretanto, algumas hipóteses podem ser levantadas no sentido de explicar estes resultados, de modo que a continuidade do programa se faz necessária para avaliação do cenário.

1. Antecipação das desovas: Como o rio Tibagi apresentou elevados volumes e temperatura da água anteriormente a outubro/2023, isto pode ter induzido as espécies a antecipar as desovas, fato bastante comum em rio tropicais. Ainda, no final de outubro, durante campanha de campo, foi registrada grande presença de juvenis na porção lótica (**observação pessoal**) próximo aos pontos TIB e IMB o que apoia esta hipótese;

2. Desova fora do leito principal: por apresentar maior quantidade de espécies sedentárias, as desovas podem ter ocorrido em áreas adjacentes alagadas, ou seja, ocorrido em locais de transbordamento (hábitats temporários), e por estes permanecerem um longo período cheio, estas larvas teriam se desenvolvidos nesses locais, e retornado ao leito principal quando as águas recuaram a calha;

3. Stress físico e energético dos adultos: os adultos podem ter enfrentado dificuldades ao tentar desovar durante as enchentes, ou seja, com o elevado gasto energético para nadar contra a forte correnteza, estes poderiam ter reduzido suas eficiências reprodutivas. Esse fato estaria relacionado às espécies migradoras de longa distância, como no caso dos Anostomidae;

4. Deslocamento dos adultos: os espécimes podem ter sido deslocados a jusante dos locais de desova devido às fortes correntes de inundação, e as desovas podem ter ocorrido em locais inadequados ao desenvolvimento larval, ou seja, locais com menos nutriente ou maior taxa de predação;

5. Dificuldade de Amostragem: os resultados podem estar subestimados devido à dificuldade de amostragem no período, ou seja, os grandes volumes de água registrados carrearam muito material alóctone e sedimentos, o que impediram as redes ictoplanctônicas de realizarem efetivamente o processo de filtração (ambiente lótico), como é o caso do TIB, IMB e MON.

Como se pode observar, são vários os fatores que podem ter contribuído para o cenário registrado no período reprodutivo de 2023/2024, já que nos períodos reprodutivos anteriores a abundância havia sido semelhante. Deste modo, entende-se que os resultados deste último período foram atípicos, e assim, apontam mais fortemente para a continuidade do monitoramento, no sentido de se verificar se a situação persiste, ou se a atividade reprodutiva retorna aos patamares anteriores.

Por todo exposto e com base nos dados obtidos até o momento, afirma-se que não há elementos técnicos suficientes que permitam indicar a implantação de sistema de transposição de peixes na UHE Tibagi Montante, pelo contrário, a sua instalação pode vir inclusive a prejudicar os estoques de peixes que atualmente vivem a jusante do barramento.

2.14.6 Evidências do Programa

Tabela 2-53: Evidências do Programa de Monitoramento do Ictioplâncton ao longo dos ciclos da Fase de Operação

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1° Ciclo LO	2020/2021	Anexo 8 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
2° Ciclo LO	2021/2022	Anexo 8 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
3° Ciclo LO	2022/2023	Anexo 6 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
4° Ciclo LO	2023/2024	Anexo 7 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4

2.14.7 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Tal como realizado para o monitoramento da ictiofauna, o protocolo atual do Programa de Monitoramento do Ictioplâncton foi avaliado no sentido de verificar ajustes de forma a aperfeiçoar o estudo, de modo a melhor se adequar a realidade do empreendimento e atual Fase de Operação. Essa avaliação foi apresentada ao IAT junto com o pedido de renovação da Licença de Operação da UHE Tibagi Montante (vide item 2.14.6 do Protocolo IAT 20.462.636-7).

Em síntese, tendo em vista os resultados aferidos pela avaliação técnica, recomenda-se a continuidade do monitoramento por mais dois (2) períodos reprodutivos (out.23 a fev.2024 / out.24 a fev.2025), ou seja, oito (8) campanhas de campo, quatro (4) por período reprodutivo, em cinco (5) unidades amostrais (**Figura 2-86** e **Tabela 2-54**).

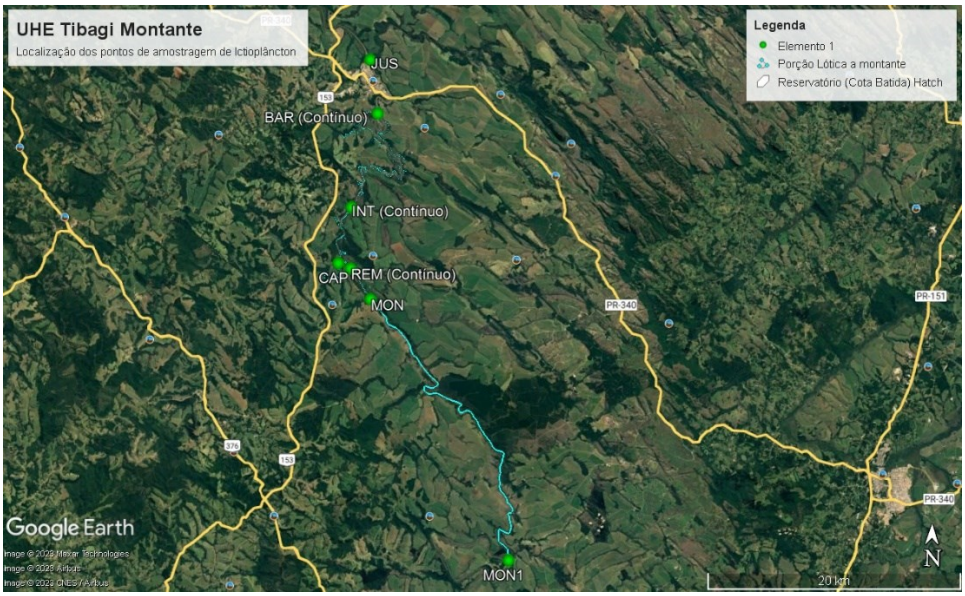


Figura 2-86: Localização das unidades amostrais.

Tabela 2-54: Nomenclatura, coordenadas geográficas e descrição dos novos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento do Ictioplâncton da UHE Tibagi Montante

Ponto	Sigla	Rio	Tipo de Amostragem	Coordenada	Descrição
1	MON 1	Tibagi	Redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,500 mm) (Método Estacionário)	UTM 22J 571188,00 7224100,27	Montante (Região do rio Pitangui)
2	MON	Tibagi	Redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,500 mm) (Método Estacionário)	UTM 22J 559839,00 7271230,00	Rio Tibagi (Início Reservatório)
3	TRI	Capivari	Redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,500 mm) (Método de Arrasto)	UTM 22J 557224,00 7274039,00	Rio Capivari (Reservatório)
4	BAR INT REM	Tibagi	Redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,500 mm) (Método de Arrasto Contínuo)	BARRAGEM UTM 22J 560135,00 7285945,00 INTERMEDIÁRIO UTM 22J 5581181,00 7278480,00 REMANSO UTM 22J 558196,00 7273644,00	Reservatório UHE Tibagi Montante
5	JUS	Tibagi	Redes de plâncton cônico-cilíndricas (malha 0,500 mm) (Método Estacionário)	UTM 22J 559473,00 7290198,00	Rio Tibagi a jusante da barragem, abaixo da confluência com rio Iapó

Adicionalmente, indica-se a reavaliação desse programa após dois (2) anos, por meio de novo parecer técnico, onde os resultados obtidos indicarão a melhor forma de continuidade do monitoramento. Essa nova avaliação será encaminhada ao IAT, após o término da última campanha do ciclo reprodutivo 2024/2025, avaliando os dados cumulativos do programa.

A Companhia manterá a execução do Programa sob o protocolo atual até manifestação definitiva por parte do IAT quanto à sugestão ora apresentada e/ou renovação da LO, quando o novo protocolo definido pelo licenciador passará a nortear o novo ciclo de monitoramento.

Tabela 2-55: Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Ciclo Reprodutivo 2023/2024	Anual
2	Ciclo Reprodutivo 2024/2025	Anual + Parecer Técnico
3 em diante	Conforme avaliação técnica	Conforme avaliação técnica

2.15 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.15.1 Objetivos cumpridos

O objetivo geral do programa é fortalecer a política ambiental na área de implantação da UHE Tibagi Montante, sendo prevista, para a fase de Operação, a realização de ações que envolvam a comunidade, promovendo a conservação e a preservação do meio ambiente, além do desenvolvimento social e sustentável na região.

Conforme PBA, na Fase Reservatório, as atividades de educação ambiental junto aos alunos se estenderiam pelos primeiros 12 meses de operação.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades desse programa para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.15.2 Evidências do Programa

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	1° Semestre 2020	Anexo 16 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
2ª	2° Semestre 2020	Anexo 8 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.728-6

2.15.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Educação Ambiental foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação. Reitera-se que ações com a comunidade são inerentes ao PACUERA (**item 2.21**), que demandam interações constantes com a comunidade e demais stakeholders de modo a garantir o atendimento do Plano.

2.16 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

2.16.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste programa é criar canal de comunicação entre o empreendedor e a comunidade local, visando informar e esclarecer dúvidas acerca do empreendimento.

Conforme previsto no PBA, foram distribuídos informativos trimestrais no primeiro ano de operação, e semestrais no segundo e terceiro ano de operação.

Tabela 2-56: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Identificar e caracterizar os atores e processos relevantes, relacionados ao empreendimento, assim como os momentos de articulação para a formulação e implementação do Programa de Comunicação Socioambiental.	Concluído
Estabelecer um procedimento para o repasse de informações relevantes, de forma padronizada, e de caráter oficial.	Concluído

Objetivos	Status de Atendimento
Prestar esclarecimentos à população residente e/ou que exerça atividades próximas ao empreendimento, população do Município de Tibagi, representantes do Poder Público e demais instituições interessadas sobre todos os aspectos da sua implementação (dados técnicos, licenciamento, andamentos dos estudos e programas).	Concluído
Identificar os principais anseios e dúvidas da população com relação à implementação do empreendimento e da implantação dos Programas Ambientais, possibilitando a melhor operacionalização de algumas medidas mitigadoras e compensatórias, mediante a adequação das ações à realidade apresentada pela população.	Concluído
Contribuir para a minimização das interferências das obras na rotina das comunidades, orientando-as sobre procedimentos e medidas adotadas pela empresa para segurança na região durante as fases de implantação e operação da UHE, bem como facilitar a convivência com o contingente de mão de obra a ser agregada ao projeto nas suas diferentes fases.	Concluído
Criar e consolidar um espaço de diálogo e discussão sobre o empreendimento e suas implicações ambientais, transformando-se em um vínculo entre os atores envolvidos na implementação da UHE Tibagi Montante.	Concluído
Definir os meios de comunicação mais apropriados para a divulgação de informações, por assunto específico e grau de detalhamento proposto.	Concluído

Tabela 2-57: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Distribuição de informativos trimestrais no primeiro ano de operação do empreendimento.	Concluído	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5 e 17.043.560-5.
Distribuição de informativos semestrais no segundo e terceiro ano de operação do empreendimento.	concluído	Protocolos IAT n° (17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4 e 20.866.971-0)

2.16.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Entre novembro de 2022 e fevereiro de 2023, teve início a vinculação de spot na Rádio Itay, sobre a segurança de acesso à usina e período de defeso da piracema, incentivando que a população respeite a época de reprodução dos peixes e não acesse indevidamente as áreas da usina. O conteúdo dessa mídia digital segue transcrito abaixo:

> *"A TIBAGI Energia vem reforçar que, para a segurança de todos, devido ao risco de acidentes e afogamentos, é proibido o acesso à área das estruturas da Usina Hidrelétrica Tibagi Montante, também sendo proibido acessar ou nadar no trecho do rio e no reservatório a uma distância de 500 metros acima e abaixo da barragem, sinalizado com boias amarelas.*
>
> *Além disso, a Tibagi Energia alerta que desde 1° de novembro de 2022 estamos no período defeso da piracema, que vai até o final de ferreiro de 2022*. Sendo proibida a pesca de espécies nativas do rio Tibagi.

É nessa época que ocorre o pico da reprodução dos peixes, respeitar a piracema ajuda a manter os estoques de peixes no nosso rio Tibagi e no Brasil, além de conservar o meio ambiente.

Agradecemos a colaboração de todos!

Tibagi Energia Geração de Energia Renovável com Responsabilidade Socioambiental"

Na sequência, foi elaborado o último Boletim Informativo contendo informações acerca das espécies da fauna e flora sob algum grau de ameaça de extinção e presentes na cidade de Tibagi, baseadas nos resultados dos monitoramentos conduzidos pela Companhia na área de influência do empreendimento.

Os boletins foram distribuídos de maneira digital e física, focando na rede de ensino público municipal, e na sua distribuição gratuita para a população de Tibagi, seja no comércio ou entidades públicas, como secretarias, prefeitura, câmara dos vereadores, etc., apresentado ao IAT sob forma de Doc. Anexo 5 do 15° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação, Protocolo IAT n° 20.866.971-0.



Figura 2-87: Último boletim informativo previsto pelo PBA da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-88: Distribuição dos boletins informativos durante a palestra de Educação Ambiental feita no Colégio Irênio pela UHE Tibagi Montante.

2.16.3 Evidências do Programa

Tabela 2-58: Evidências do Programa de Comunicação Social

Informativo Op.	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Fevereiro de 2020	Anexo 26 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Julho de 2020	Anexo 18 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
3ª	Outubro de 2020	Anexo 9 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.302.278-6
4ª	1° Semestre de 2021	Anexo 9 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
5ª	2° Semestre de 2021	Anexo 10 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1
6ª	1° Semestre de 2022	Anexo 7 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044-6
FINAL	2° Semestre de 2022	Anexo 8 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO e Anexo 5 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolos IAT 20.210.787-7 e 20.866.971-0

2.16.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Com a impressão do último informativo, e respectiva distribuição, estão concluídas as atividades previstas no PBA, sendo então considerado esse programa como encerrado, de modo que não estão previstas atividades nesse programa após a renovação da LO, exceto se determinado de modo diverso pelo licenciador. Reitera-se que ações com a comunidade são inerentes ao PACUERA (**item 2.21**), de modo a garantir o atendimento dos objetivos do Plano.

2.17 PROGRAMA DE APOIO AO MUNICÍPIO

2.17.1 Objetivos cumpridos

O Programa objetiva acompanhar as mudanças socioeconômicas ocorridas na Área de Influência da UHE Tibagi Montante durante o período de construção e início da operação, obter dados para subsidiar ações que minimizem os eventuais impactos negativos e potencializem os positivos do empreendimento no município de Tibagi, sujeito às principais transformações socioeconômicas, porventura, decorrentes da implantação da UHE. Conforme PBA, esse programa se estendeu até os primeiros meses de operação do empreendimento.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.17.2 Evidências do Programa

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Outubro de 2020	Anexo 9 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.506-5

2.17.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Apoio ao Município foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE PÚBLICA

2.18.1 Objetivos cumpridos

O objetivo geral deste programa é promover a integração entre as atividades voltadas à identificação de possíveis focos de doenças, à vigilância epidemiológica e ao controle, associadas a forte componente de educação, comunicação e informação em tópicos de saúde, com vistas a prevenir o aparecimento de doenças causadas por vetores ou hospedeiros.

Conforme PBA, as atividades se estenderam por seis (6) meses após a formação do reservatório. Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades desse programa para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.18.2 Evidências do Programa

Campanha	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Janeiro de 2020	Anexo 11 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
2ª	Outubro de 2020	Anexo 11 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5

2.18.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Monitoramento da Saúde Pública foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.19 PROGRAMA DE APOIO ÀS ATIVIDADES TURÍSTICAS

2.19.1 Objetivos cumpridos

O município de Tibagi tem grande quantidade de atrativos turísticos e de lazer, sendo marcado pelo turismo rural, ecoturismo e pelo turismo de esporte. Dentre os diversos atrativos estão o Parque Estadual do Guartelá, as cachoeiras, a pista/raia de canoagem/rafting no rio Tibagi e as construções históricas do município.

Segundo o PBA, previu-se a realização de relatório de acompanhamento das atividades realizadas na fase de instalação no primeiro ano de operação do empreendimento.

Nesse sentido, nos termos da Informação de Apoio que acompanhou o Ofício 03/2023 restou constatado que este programa teve suas atividades encerradas e resultados apresentados em relatórios anteriores, de modo que o programa foi concluído, não estando, portanto, previstas atividades para o novo ciclo de licenciamento a partir da renovação da LO.

2.19.2 Evidências do Programa

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
Placas	Maio de 2020	Anexo 15 e 16 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
Relatório Final	Outubro de 2020	Anexo 19 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.506-5
PACUERA	Dezembro de 2021	Portaria IAT ° 398 de 15/12/2021	Portaria IAT n° 398

2.19.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa de Apoio às Atividades Turísticas foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.20 PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO - PAC

2.20.1 Objetivos cumpridos

Esse plano foi implantado para o acompanhamento da fase de construção, se estendendo até a fase de desmobilização/desativação da obra, conforme PBA. O objetivo geral do plano é estabelecer rotinas e procedimentos a serem cumpridas pelas empreiteiras durante a fase de construção do empreendimento.

Conforme apresentado no 2° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 16.795.905-9), tendo em vista que as atividades de desmobilização/desativação da obra já estão concluídas, este programa ambiental foi dado como encerrado, portanto, não foram desenvolvidas novas atividades a partir do mês de julho de 2020.

2.20.2 Evidências do Programa

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	Outubro de 2020	Anexo 1 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9

2.20.3 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Por todo exposto, o Programa Ambiental para Construção foi concluído, não estando previstas atividades nesse programa para o novo ciclo decenal de operação.

2.21 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL – PACUERA

2.21.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral do plano é propor, ao IAT, metodologia de trabalho que sinalize formas de potencializar os benefícios que possam advir da implantação do empreendimento na região para as comunidades envolvidas, e explorar os usos múltiplos potenciais e pretendidos, sem prejuízo para a geração de energia, tendo como base a legislação vigente, a capacidade de suporte do ambiente e a conservação da biodiversidade.

Tabela 2-59: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Criar normas para a utilização das águas do reservatório, de modo a preservar e aperfeiçoar a capacidade de uso múltiplo das águas do rio Tibagi, no trecho afetado pelo empreendimento. Dentre os usos possíveis, destacam-se desde já a geração de energia hidrelétrica, o lazer, o transporte por balsa (identificado durante a elaboração do EIA), a mineração, a dessedentação de animais, a irrigação, e a manutenção do tráfego na rodovia do Pinheiro Seco.	Concluído
Criar normas que disciplinem o uso e a ocupação do solo às margens do reservatório da UHE Tibagi Montante, de modo a melhorar a qualidade das águas do rio Tibagi no trecho afetado pelo empreendimento, e garantir o uso sustentável da vegetação ciliar e demais recursos naturais existentes na região atingida.	Concluído
Assegurar a disponibilidade de água nas propriedades lindeiras ao reservatório.	Concluído
Compatibilizar e aperfeiçoar os usos possíveis das áreas do entorno, de modo a valorizar o uso sustentável da região: lazer, agricultura, reflorestamento, preservação ambiental, turismo	Em andamento

Tabela 2-60: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Aprovação do PACUERA junto ao Instituto Água e Terra.	Concluído	Portaria IAT n°398 de 15 de dezembro de 2021
Dar continuidade aos monitoramentos ambientais previstos no PBA.	Em andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6;

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
		18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8;22.295.412-6 e 22.636.874-4)
Inspeções Patrimoniais com periodicidade trimestral.	Em andamento	Protocolos IAT n° (18.949.817-9; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 21.387.654-6 e 22.295.412-6)
Relatórios Semestrais de Acompanhamento das atividades do PACUERA.	Em andamento	

2.21.2 Principais Atividades Desenvolvidas

A TIBAGI ENERGIA encaminhou, em 14.05.2019, ao IAP, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-039/2019, o PACUERA da UHE Tibagi Montante.

Em novembro de 2020, já reconfigurado como IAT, este Instituto vistoriou a área do empreendimento, quando ficou acertada a realização de consulta pública, devidamente realizada entre os dias 27 e 29 de maio de 2021, sendo o relatório de execução e divulgação desse evento entregue ao IAT, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-021/2021 (Protocolo IAT 17.815.659-4).

Na sequência, a TIBAGI ENERGIA atendeu as complementações do IAT, contidas nas Informações Técnicas n° 14 e 29 de 2021, e protocolou o PACUERA revisado da UHE Tibagi Montante, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-037/2021 (Protocolo IAT 18.305.015-0).

Em dezembro de 2021, o IAT aprovou o PACUERA revisado da UHE Tibagi Montante e emitiu a Portaria IAT n° 398 de 15 de dezembro de 2021. No plano, estão previstas inspeções patrimoniais trimestrais e apresentação de relatórios semestrais ao IAT. Sendo assim, a primeira inspeção patrimonial ocorreu em março/abril de 2022 e seguem sendo realizadas com periodicidade trimestral e os relatórios entregues ao IAT semestralmente.

Dessa forma, em abril e julho de 2024, foram realizadas a 9ª e 10ª inspeção patrimonial respectivamente do reservatório, sendo o relatório completo dessa atividade, apresentado nesse documento, sob forma de doc. **Anexo 6**.

Com relação aos usos indevidos no reservatório da UHE Tibagi Montante, em 16.11.2023, durante a 7ª inspeção patrimonial, foi observado um "barraco", construído com lona (**Figura 2-89**) em área da APP da TIBAGI, o qual somente foi possível ser visualizado por conta de algumas árvores que caíram, e expuseram o uso nesse local. Nesse momento não foram feitas incursões no local por segurança da equipe de vistoria.



Figura 2-89: "Barraco" com lonas e madeiras encontrado no reservatório da UHE Tibagi Montante em novembro de 2023.

Após o ocorrido, a TIBAGI contratou segurança privada para rondas periódicas que, em colaboração com a equipe técnica interna encarregada das inspeções patrimoniais, realizou nova visita ao reservatório no dia 08.02.2024. O objetivo desta inspeção, além monitorar a APP, foi de intervir na invasão que havia sido notada durante vistoria anterior.

Os resultados dessa campanha foi a constatação de mais quatro (4) invasões na APP, além daquele observado em nov/2023. Todos foram derrubados.

Em momento posterior a essa inspeção de fevereiro, 2023, foi também lavrado Boletim de Ocorrência – B.O. na Polícia Civil de Tibagi n° 2024/292408, dando ciência ao ocorrido, sendo esse apresentado sob forma de Doc. Anexo 1 do Relatório da 6ª Inspeção Patrimonial, doc. Anexo 6° do 18° Relatório de Acompanhamento da LO (Protocolo IAT n° 22.295.412-6).

A seguir os registros fotográficos das invasões e da ação de derrubada dos usos indevidos.



Figura 2-90: "Barraco" encontrado na vistoria de novembro 2023 e desmontado em fevereiro de 2024.





Figura 2-91: Novo acampamento encontrado e desmontado na inspeção patrimonial de fevereiro de 2024.





Figura 2-92: Novo acampamento encontrado e desmontado na inspeção patrimonial de fevereiro de 2024.





Figura 2-93: Novo acampamento encontrado e desmontado na inspeção patrimonial de fevereiro de 2024



Figura 2-94: Novo acampamento encontrado e desmontado na inspeção patrimonial de fevereiro de 2024

Durante as vistorias patrimoniais realizadas em abril e julho de 2024, não foram encontrados novos 'barracos' na APP, e os que haviam sido derrubados não foram reconstruídos. Além disso, a TIBAGI ENERGIA está instalando placas informativas nos locais invadidos, indicando que são APPs, de modo que é proibido causar danos ao meio ambiente (**Figura 2-95**).



Figura 2-95: Placas informativas indicando que a área é uma APP, protegida pelas Leis Federais n° 11.428/2006 e 12.651/2012

Dessa forma, nas vistorias de abril e julho de 2024, não se observou novos usos indevidos na APP. Construções e/ou atividades econômicas somente são observadas nas áreas de uso consolidado, que são usadas por terceiros.

Quanto aos usos não previstos, no mês de setembro de 2023, durante vistoria de rotina, a Companhia verificou a implantação de linha de transmissão, posteriormente identificada como LDAT 138 KV Castro Norte – Distrito Industrial de Telêmaco Borba (CON-DTB) e Castro Norte – Tibagi (COM-TGI), sob responsabilidade da Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL, devidamente autorizada por meio da Licença Ambiental n° 24.084 (Processo IAT n° 19.017.653-3), de modo que encontra-se em andamento a compatibilização ambiental dos empreendimentos.

Em setembro de 2023, a TIBAGI ENERGIA recebeu pedido de anuência para usos de baixo impacto na APP da UHE Tibagi Montante (Processo IAT n° 18.891.691-0), na qual informou, por meio da Carta 00084/23-TBG (doc. Anexo 8 do Processo IAT n° 21.387.654-6), que não

se imputa à Companhia qualquer autorização e/ou responsabilização prévia, sendo, contudo, afirmado que as atividades indicadas no presente pedido se demonstram compatíveis com a operação da UHE Tibagi Montante. Portando, considerando o pedido de faixa de seis (6) metros de largura e a APP de 80 metros de comprimento, tem-se o entendimento que a área autorizada pelo IAT (Autorização Ambiental n° 59.855) de 480,00 m^2, o que altera a área consolidada do PACUERA da UHE Tibagi Montante de 4,93 ha para 4,978 ha, ou seja, 0,79% da APP do reservatório da UHE Tibagi Montante.

A zona de lazer e educação ambiental, que compreende a área do "Balneário" e de "Educação Ambiental" está devidamente isolada. Até o momento, nenhuma intervenção foi realizada nesses locais após a aprovação do PACUERA. Essas duas áreas somam o total de 7,78 ha ou 1,14% da APP do reservatório.

A zona de conservação ambiental permanece com a vegetação inalterada e protegida, exceto nos pontos onde foram encontrados "Barracos". Na zona de recuperação ambiental, são aplicadas técnicas de restauração ambiental anualmente, por meio do Programa de Recomposição Florestal da APP do empreendimento, que está atualmente na Fase 5, onde já foi finalizado o cercamento e será dado início ao reforço no reflorestamento, programado para iniciar no final de 2024 e/ou início de 2025, nas áreas que não obtiveram sucesso com o plantio convencional.

Por fim, a zona de segurança e operação permanece com a sinalização apropriada, tanto a montante quanto a jusante do empreendimento, não tendo registrados usos indevidos para o período.

2.21.3 Evidências do Programa

Tabela 2-61: Evidência do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Articial

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
Plano de Comunicação	24 dezembro 2020	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-025/2020	Protocolo IAT n° 17.207.068-0
Consulta Pública	01 julho 2021	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-021/2021	Protocolo IAT n° 17.815.659-4
Relatório Final	14 outubro 2021	Carta SPE-TBG-MAM-CTE-031/2021	Protocolo IAT n° 18.200.588-6
Aprovação do PACUERA	15 dezembro 2021	Parecer do IAT	Portaria IAT n° 398/2021
1° Relatório Patrimonial	Março de 2022	Anexo 9 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 18.949-817-9
2° Relatório Patrimonial	Julho de 2022	Anexo 8 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 18.874.044-6
3° Relatório Patrimonial	Outubro 2022	Anexo 9 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 20.210.787-7
4° Relatório Patrimonial	Janeiro e Abril de 2023	Anexo 7 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 20.620.001-4
5° Relatório Patrimonial	Agosto de 2023	Anexo 7 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 21.387.654-6

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
6° Relatório Patrimonial	Novembro de 2023 e Fevereiro de 2024	Anexo 8 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT n° 22.295.412-6
7° Relatório Patrimonial	Abril e Julho de 2024	Doc. **Anexo 6**	Atual Documento

2.21.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Conforme definido pela Portaria IAT n° 398 de 15 de dezembro de 2021, o PACUERA da UHE Tibagi Montante deverá ser revisado a cada dez (10) anos, estando, portanto, a primeira revisão prevista para o ano de 2031.

De todo modo, sugere-se, desde já, a alteração na periodicidade de entrega dos relatórios das inspeções patrimoniais, passando de semestral para anual, seguindo, assim, o padrão indicado para todos os Programas propostos para o novo ciclo.

A Tabela a seguir traz a programação das campanhas até 2031, conforme já previsto no PACUERA aprovado.

Tabela 2-62: Proposta para o novo ciclo do PACUERA

Ano	Monitoramento	Relatório
1	Trimestral	Anual
2	Trimestral	Anual
3	Trimestral	Anual
4	Trimestral	Anual
5	Trimestral	Anual
6	Trimestral	Anual
7	Trimestral	Anual
8 (Ano 2031)	Trimestral	Anual

2.22 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

2.22.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral deste plano é gerenciar e acompanhar as atividades previstas no desenvolvimento dos diversos programas ambientais relacionados no PBA, em conformidade com os cronogramas previstos e com a legislação ambiental, minimizando os impactos provenientes da implantação do empreendimento.

Tabela 2-63: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Acompanhar as atividades referentes à implementação do PBA e das condicionantes da Licença Prévia e de Instalação.	Concluído

Objetivos	Status de Atendimento
Identificar eventuais dificuldades para a sua execução e recomendar ações preventivas e corretivas que garantam o cumprimento do cronograma aprovado pelo órgão ambiental, bem como a compatibilidade do cronograma de evolução das obras civis.	Concluído
Estabelecer integração e sinergia entre os programas e planos propostos e a construção e operação do empreendimento.	Em Andamento
Fiscalizar e orientar a execução das obras para o emprego de práticas executivas ambientalmente corretas, de forma a evitar ou minimizar os possíveis impactos ambientais negativos, através da supervisão ambiental.	Concluído
Zelar pela qualidade técnica e científica, e pela integridade processual dos serviços realizados pelas instituições e empresas contratadas para a execução dos planos e programas ambientais.	Em andamento
Garantir que todos os serviços contratados para a execução dos programas e planos ambientais sejam desenvolvidos dentro dos padrões legais exigidos pelos órgãos fiscalizadores, e dentro do prazo estabelecido em cada cronograma.	Em andamento
Articular as ações desenvolvidas no âmbito de diferentes programas e planos ambientais.	Em andamento
Estabelecer um canal estável de comunicação e informação entre o órgão ambiental e o empreendedor.	Em andamento

Tabela 2-64: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Acompanhamento por meio de relatórios gerais de execução dos programas ambientais e cumprimentos das condicionantes da LO 36.320	Em Andamento	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4)

2.22.2 Atividades Desenvolvidas no Período

Na atual Fase de Operação, o Plano de Gestão Ambiental (PGA) da UHE Tibagi Montante vem aplicando ferramentas de gerenciamento para completo atendimento dos compromissos ambientais, além de procedimentos e estratégias criados para o acompanhamento contínuo dos programas ambientais e de seus resultados, associados à análise crítica integrada para o alcance da agilidade necessária à tomada de decisão e ao atendimento do escopo, metas, cronograma e demais requisitos de cada componente do PBA, bem como das condicionantes da LO 36.320 e demais compromissos e autorizações assumidos pela Companhia no âmbito do licenciamento, que totalizam, atualmente, 15 programas ambientais e 29 condicionantes.

Para garantir a eficácia na implementação dos programas socioambientais, a TIBAGI ENERGIA mantém estrutura interna de gestão organizada, através de equipe qualificada, com responsabilidades bem definidas. O modelo da estrutura organizacional adotado pela empresa funciona de maneira eficaz e auxilia a organização para cumprir sua missão e atingir seus objetivos. Neste sentido, a equipe da Diretoria de Meio Ambiente, responsável pela gestão dos

assuntos relacionados ao licenciamento ambiental da usina, a qual acompanha a implantação dos programas ambientais, os cronogramas e as diretrizes gerais da empresa, é composta de um (1) Gerente de Meio Ambiente e um (1) especialista, além de um (1) assistente administrativo. Destaca-se que a área de meio ambiente da Companhia conta com o apoio jurídico interno, mantendo periodicamente a avaliação periódica e integral do atendimento à legislação e outros requisitos.

No geral, este Programa trata de documento referencial, flexível, de revisão e aprimoramento contínuo, estando de acordo com conjunto de instrumentos de legislação federal, estadual e municipal, que regulam o atendimento do setor público sobre a necessidade de avaliação ambiental para intervenções de infraestrutura com vistas a implantação de ações de prevenção e minimização de potenciais impactos ambientais e sociais e a avaliação de resultados na melhoria do desempenho operacional do referido Programa.

Adicionalmente, o Programa contempla o processo de gerenciamento ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, órgãos setoriais, instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e supervisão dos programas socioambientais da UHE Tibagi Montante, o cumprimento das exigências técnicas legais, bem como da legislação ambiental vigente aplicável.

O gerenciamento ambiental da UHE Tibagi Montante está orientado por Programas Ambientais, que é a ferramenta de gestão utilizada para ordenar as ações, demandas e compromissos quanto às questões ambientais do empreendimento. Trata-se do instrumento que demonstra os compromissos do empreendedor com a sociedade no que se refere ao meio ambiente, sendo também, o balizador do licenciamento ambiental junto ao IAT.

O sistema previsto originalmente no PBA está diretamente relacionando com a execução dos programas ambientais, de forma que a maior parte dos objetivos e metas estão relacionadas às atividades operativas do empreendimento.

Assim, a gestão ambiental se baseia na execução de diversas ações, que são constantemente realizadas, como: **i)** acompanhamento dos programas socioambientais; **ii)** reuniões periódicas de atendimento às condicionantes das licenças/autorizações do empreendimento; **iii)** gestão e acompanhamento das exigências legais em atendimento à legislação ambiental vigente e aplicável; **iv)** rotina de campo (inspeções) para verificação do atendimento às medidas preventivas e demais condicionantes, ressaltam-se também as vistorias periódicas realizadas no reservatório, inclusive com sobrevoo de drone para registros fotográficos (**Figura 2-96** e **Figura 2-97**); **v)** elaboração de relatórios de atendimento às condicionantes; e **vi)** acompanhamento das vistorias com órgãos ambientais e/ou demais instituições.

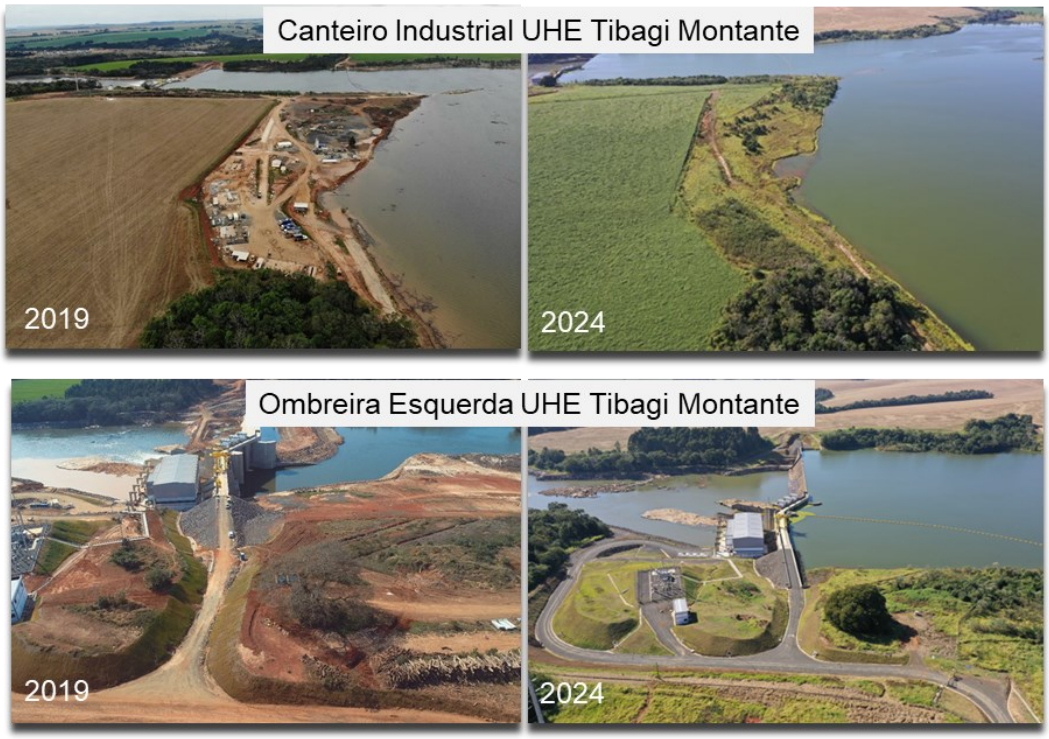


Figura 2-96: Histórico fotográfico da região do Canteiro Industrial e da Ombreira Esquerda da UHE Tibagi Montante.



Figura 2-97: Histórico fotográfico da região do córrego Passatempo, por onde foi feito um desvio da antiga estrada de acesso à comunidade do Pinheiro Seco e também da ilha que foi formada junto com o reservatório.

2.22.3 Evidências do Programa

Tabela 2-65: Evidências do Programa de Gestão Ambiental

Ações previstas	Status de Atendimento	Descrição das ações realizadas	Evidências
Acompanhamento dos programas socioambientais	Em Andamento	Como evidência da gestão, tem-se os 13 Relatórios Trimestrais de Acompanhamento da Licença de Operação já elaborados e protocolados que atualizam os andamentos de cada Programa e trazem, sob forma de anexo destes, os relatórios completos elaborados pela Companhia ou por consultores especializados.	Protocolos IAT nº (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-04; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4)
Reuniões periódicas de atendimento às condicionantes das licenças/autorizações do empreendimento	Em Andamento	Sempre que necessário, são desenvolvidas ações internas ou junto ao IAT, deliberando discussões técnicas junto envolvidos, para entendimentos referentes ao detalhamento dos programas e condicionantes ambientais. Complementarmente, tem-se as correspondências trocadas entre as partes durante a fase de Operação (2019-presente momento), que têm colaborado para alinhamento e canal de comunicação contínuo entre as partes.	Tratativas entre as partes por Cartas, reuniões com ATAs e/ou e-mails. A título de exemplo, tem-se um total de 110 correspondências trocadas entre a Companhia e o IAT durante a fase de Operação (2019-presente momento), que podem ser acessadas diretamente no site do IAT.
Gestão e acompanhamento das exigências legais em atendimento à legislação ambiental vigente e aplicável	Em Andamento	A Companhia acompanha publicações pertinentes por meio de informador jurídico contratado e acesso diário ao Diário Oficial da União (DOU) e Diário Oficial do Paraná (DOP).	-
Rotina de campo (inspeções) para verificação do atendimento às medidas preventivas e demais condicionantes	Em Andamento	O reservatório é vistoriado periodicamente para avaliar seu status, principalmente quanto aos processos erosivos, estabelecimento de macrófitas, eventuais usos irregulares e evolução da recuperação da APP.	Os registros destas vistorias são armazenados no servidor da Companhia.
Elaboração de relatórios de atendimento às condicionantes	Em Andamento	Como evidência da gestão, tem-se os 19 Relatórios Trimestrais de Acompanhamento da Licença de Operação já protocolados que detalham o atendimento de todas as condicionantes inseridas na LO nº 36.320.	Protocolos IAT nº (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.260.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6;

Ações previstas	Status de Atendimento	Descrição das ações realizadas	Evidências
			21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).
Acompanhamento das vistorias com órgãos ambientais e/ou demais instituições	Em Andamento	Sempre que solicitada a vistoria ao empreendimento pelos órgãos ambientais ou demais instituições fiscalizadoras, a Companhia atua para viabilizar a visita.	Comunicações entre a Companhia e este Instituto, seja por Carta e/ou e-mail.
		A última vistoria do Instituto Água e Terra – IAT à UHE Tibagi Montante, ocorrida nos dias 16 e 17 de novembro de 2020, objetivou a aprovação do PACUERA do empreendimento.	

2.22.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Esse programa tem continuidade prevista durante toda a vigência da Autorização de funcionamento do empreendimento.

2.23 PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL – PAE

2.23.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O objetivo geral desse plano, conforme PBA, é definir o conjunto de ações para manter o controle da segurança na barragem e garantir resposta eficaz em caso de eventuais emergências que possam vir a colocar em risco a segurança da região a jusante da UHE Tibagi Montante.

Tabela 2-66: Objetivos do programa e status de atendimento

Objetivos	Status de Atendimento
Definir os procedimentos de identificação de mau funcionamento ou condições potenciais de ruptura da barragem.	Concluído
Definir os procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em emergências.	Concluído
Identificar as Zonas de Autossalvamento (ZAS) e das Zonas de Segurança Secundária (ZSS).	Concluído
Criar um sistema de alerta para o caso de emergências.	Concluído
Manter um serviço especializado em segurança de barragem para o acompanhamento operacional e das condições no entorno do empreendimento.	Em Andamento
Realizar inspeções de segurança (regulares e especiais) e a revisão periódica de segurança de barragem.	Em andamento
Atualizar o PAE sempre que necessário.	Sob demanda específica
Promover o treinamento e simulações de emergências interno e/ou externo, em conjunto com as prefeituras, entidades da Defesa Civil, e demais instituições indicadas pelo governo municipal.	Em andamento

Tabela 2-67: Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Acompanhamento e Monitoramento do Programa	Status de Atendimento	Evidências
Atualizar o PAE sempre que necessário	sob demanda específica	Protocolos IAT n° (16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.240.328-8; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4)
Promover o treinamento e simulações de emergências interno e/ou externo, em conjunto com as prefeituras, entidades da Defesa Civil, e demais instituições indicadas pelo governo municipal.	Atendimento contínuo, conforme regulamentos vigentes	Protocolo IAT n° 18.390.441-8

2.23.2 Principais Atividades Desenvolvidas

Com a conclusão da instalação do sistema de alerta e realização do simulado em dezembro de 2021, pode-se considerar que o PAE está plenamente operacional, sendo mantidos pelo empreendedor todos os acompanhamentos previstos no plano durante toda vida útil do empreendimento.

Desde já, destaca-se que o PAE do empreendimento estará vigente durante todo período de Autorização. O plano pode ser acessado no site da Companhia (www.tibagienergia.com.br).

2.23.3 Principais Evidências do Programa

Atividade	Data realização	Relatório	Evidências
PAE Atualizado	25 outubro 2021	Atualização do PAE	Protocolo IAT 18.240.328-8
Simulado de Evacuação	02 dezembro 2021	Entrega do Plano de Evacuação e Informa sobre a data do Simulado de Evacuação	Protocolo IAT 18.390.441-8

2.23.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Conforme reconhecido pelo próprio IAT, por meio da Informação de Apoio da DLE anexa ao Ofício IAT n° 03/2023 – DILIO, a fiscalização do PAE é de responsabilidade da ANEEL, portanto, uma vez que a Companhia já mantém todas as obrigações vigentes no âmbito do cumprimento do PAE frente a agência, sugere-se seja avaliado pelo licenciador o desvinculamento deste Programa do PBA, bem como das condicionantes ambientais do empreendimento.

2.24 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

2.24.1 Objetivos, Acompanhamento e Monitoramento

O Objetivo desse plano é propiciar ao empreendimento o controle da geração, segregação, transporte, acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados na UHE Tibagi Montante.

2.24.2 Principais Atividades Desenvolvidas

A TIBAGI ENERGIA firmou, em 06.07.2020, convênio com a prefeitura de Tibagi para destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos Classe 2 (não contaminados), como plástico, papel, papelão, metal, vidro, orgânico e rejeitos, produzidos nas dependências da UHE Tibagi Montante, a serem entregues na Recicla Tibagi. Esse convênio foi apresentado ao IAT no âmbito do 3° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 16.942.890-5) em 29.09.2020.

A Recicla Tibagi mantém controle de recibos de coleta, que são entregues à TIBAGI ENERGIA no momento da entrega do resíduo reciclável. O recibo de coleta do mês agosto de 2024 está disponibilizado nesse documento sob forma de doc. **Anexo 7**. Ressalta-se que nos meses de julho e setembro não houve a entrega de resíduos Classe II.

O resíduo Classe I (contaminado), foi coletado em agosto de 2024, com a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos - MTR n° 411021200806, onde foi emitido o Certificado de Destinação Final - CDF n° 3179912/2024 (Doc. **Anexo 8**). Ao todo, foram destinados 240 kg de panos e estopas sujas com óleos e/ou lubrificantes.

2.24.3 Evidências do Programa

Tabela 2-68: Evidências do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Comprovantes	Data realização	Relatório	Evidências
1ª	2019	Anexo 15 do 1° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.743.552-1
2ª	Março de 2020	Anexo 16 do 2° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.795.905-9
3ª	Junho de 2020	Anexo 14 do 3° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 16.942.890-5
4ª	Setembro de 2020	Anexos 23 e 24 do 4° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.043.560-5
5ª	Dezembro de 2020	Anexo 12 do 5° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.417.415-6
6ª	Março de 2021	Anexo 14 do 6° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.613.978-1
7ª	Junho de 2021	Anexos 11, 12 e 13 do 7° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 17.930.763-4
8ª	Setembro de 2021	Anexos 11 e 12 do 8° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.262.959-6
9ª	Dezembro de 2021	Anexo 12 do 9° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.681.437-1

Comprovantes	Data realização	Relatório	Evidências
10ª	Março de 2022	Anexo 10 do 10° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 18.949.817-9
11ª	Junho de 2022	Anexo 10 do 11° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.334.939-0
11ª	Setembro de 2022	Anexo 9 do 12° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 19.874.044.6
13ª	Dezembro de 2022	Anexo 10 do 13° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.210.787-7
14ª	Março de 2023	Anexo 08 do 14° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.620.001-4
15ª	Junho de 2023	Anexo 06 do 15° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 20.866.971-0
16ª	Setembro de 2023	Anexo 09 do 16° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.387.654-6
17ª	Dezembro de 2023	Anexo 07 do 17° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 21.765.440-8
18ª	Março de 2024	Anexo 09 do 18° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.295.412-6
19ª	Junho de 2024	Anexo 08 do 19° Relatório de Acompanhamento da LO	Protocolo IAT 22.636.874-4
20ª	Agosto de 2024	Doc. **Anexo 7 e** Doc. **Anexo 8**	Atual Documento

2.24.4 Proposta para o novo ciclo decenal de operação

Esse programa está previsto para toda a vida útil do empreendimento. Indica-se a coleta e destinação dos resíduos sempre que necessário e o reporte ao IAT, dos quantitativos gerados bem como os recibos seja feito anualmente.

Tabela 2-69: Proposta para o novo ciclo do Programa de Gerenciamento de Resíduos.

Ano	Coleta e Destinação	Relatório
1	Sempre que necessário	Anual
2	Sempre que necessário	Anual
3	Sempre que necessário	Anual
4	Sempre que necessário	Anual
5	Sempre que necessário	Anual
6	Sempre que necessário	Anual
7	Sempre que necessário	Anual
8	Sempre que necessário	Anual
9	Sempre que necessário	Anual
10	Sempre que necessário	Anual

3 CONDICIONANTES DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 36.320

A seguir, são apresentadas as condicionantes especificadas na Licença de Operação n.º 36.320, de 27 de setembro de 2019, com as respectivas ações e realizações do período. Os textos em itálico apresentam o que foi solicitado formalmente.

3.1 REQUISITOS DO LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO

Súmula desta licença deverá ser publicada do Diário Oficial do Estado e em jornais de grande circulação local ou regional no prazo máximo de 30 (trinta) dias, nos termos da resolução CONAMA n° 000/86.

Atualização: Em atendimento a esta condicionante, o empreendedor protocolou junto ao IAP, em 17 de outubro de 2019, a Correspondência SPE-TBG-MAM-CTE-2019-083 contendo as publicações de recebimento da Licença de Operação.

Esta LICENÇA DE OPERAÇAO tem a validade acima mencionada, devendo sua renovação ser solicitada ao IAP com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias;

Atualização: Em 11.05.2023, a Companhia peticionou pedido de renovação da LO "RLO" nº 36.320 da UHE Tibagi Montante, que gerou o Protocolo IAT n° 20.462.636-7, e que resultou na prorrogação automática da referida LO, por tempo indeterminado, até manifestação definitiva deste Instituto, nos temos da Resolução SEDEST nº 38/2021.

Dessa forma, considerando que a validade da LO n° 36.320 em 27.09.2023, o pedido de RLO foi feito com 139 dias de antecedência.

Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volume produzidos pela indústria e alterações ou expansões do empreendimento deverão ser licenciados pelo IAP;

Atualização: A TIBAGI ENERGIA está ciente de suas obrigações.

Essa LICENÇA DE OPERAÇÃO deverá ser afixada em local visível.

Atualização: A Licença de Operação está afixada em local visível no prédio da Casa de Força.



Figura 3-1: Quadro de Licenças e Alvarás da UHE Tibagi Montante



Figura 3-2: LO nº 36.320 fixada no Quadro de Licenças e Alvarás da UHE Tibagi Montante

3.2 CONDICIONANTES ESPECÍFICAS

Segue abaixo a relação das condicionantes específicas, bem como seu respectivo status. Em seguida, é apresentado o detalhamento de cada.

Tabela 3-1: Status das Condicionantes Específicas da Licença de Operação

Cond.	Condicionante	Status
1	Implementar e executar todos os programas e recomendações exaradas nos Estudos (EIA/RIMA e PBA), mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à exceção daqueles definidos com prazo superior.	Em atendimento
2	Deverá ser mantida a apresentação, ao IAP, de relatórios de todos os Programas e Subprogramas do PBA e outros a serem estabelecidos, com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidas o prazo de entrega deverão ser enviados trimestralmente.	Em atendimento
3	Todos os programas e projetos propostos a serem executados, implantados e ou complementados, deverão ter as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, ou equivalente, devidamente recolhidas junto aos Conselhos Regionais Profissionais e anexadas aos respectivos projetos.	Em atendimento contínuo
4	O plano de ação emergencial – PAE deverá ter continuidade conforme apresentado durante toda a vida útil do empreendimento.	Atendimento contínuo conforme compromisso com a ANEEL

Cond.	Condicionante	Status
5	O imóvel final consolidado, objeto deste licenciamento, deverá ser registrado no sistema do cadastro ambiental rural – SICAR/PR, de acordo com o artigo 29 da lei federal 12.651/2012.	Em atendimento
6	Dar continuidade as tratativas para assinatura do Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal n° 9.985/2000 e conforme protocolo n° 13.621.937-5.	Concluída
7	Dar continuidade as tratativas para assinatura do Termo de Compromisso referente ao atendimento do artigo 17 da Lei Federal n° 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) e Portaria SEMA n°03/2019, conforme protocolo n° 15.298.087-6.	Concluída
8	O empreendedor deverá efetuar a relocação das áreas de reserva legal das áreas que foram adquiridas/desapropriadas e eventualmente já averbadas a margem da matrícula utilizando as áreas disponíveis e que compõe o imóvel a ser utilizado para a compensação do artigo 17 da Lei da Mata Atlântica com apresentação da matrícula com as devidas averbações no prazo de 180 (cento e oitenta) dias.	Concluída
9	Dar continuidade ao Projeto de Recuperação de Áreas de Preservarão Permanente- APP apresentado, para a faixa de, no mínimo, 80,00 metros (oitenta metros) ao redor do reservatório, contemplando o isolamento da área.	Em atendimento
10	Dar continuidade ao cumprimento das condicionantes estabelecidas nas Autorizações de Supressão Florestal n° 37.487 e 39.928 emitidas para o empreendimento	Concluída
11	Todo o material vegetal suprimido deverá ter destinação final imediata, devendo estar concluída no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, com apresentação de relatório final consolidado.	Concluída
12	Atender, na integra, o contido no ofício IPHAN n° 494/2019 em especial as condicionantes nele contidas.	Concluída
13	Atender na integra a Portaria IAP n° 097/2012 no que se refere ao monitoramento e resgate de fauna para a fase subsequente.	Concluída
14	Deverá dar continuidade ao monitoramento das colônias de abelhas nativas sem ferrão realocadas, com periodicidade sazonal por um período de no mínimo 24 (vinte e quatro) meses durante a fase de operação conforme Portaria IAP n° 97/2012.	Concluída
15	Deverá ser mantida vazão sanitária, no mínima, 10.900 1/segundos (10,90 m3/s), de garantia para o trecho do rio Tibagi a jusante do barramento.	Em atendimento Contínuo
16	Assegurar a disponibilidade de água nas propriedades lindeiras ao reservatório.	Em atendimento
17	O empreendedor deverá manter atualizada a página na internet da UHE Tibagi Montante (www.tibagienergia.com.br), com as informações do empreendimento, tais como, relatórios, estudos, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.	Em atendimento Contínuo
18	Os relatórios de acompanhamento, produzidos até o presente, deverão ser publicados no endereço eletrônico do empreendimento, no prazo de 60 (sessenta) dias, responsabilizando-se o empreendedor em manter atualizado.	Em atendimento Contínuo
19	Dar continuidade ao registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a	Em atendimento Contínuo

Cond.	Condicionante	Status
	cada 5 anos, até o término da concessão, visando o registro histórico do empreendimento.	
20	Dar continuidade a desativação e desinfecção de todas as instalações sanitárias que não forem mais utilizadas no empreendimento.	Concluída
21	Deverão ser atendidas as complementações solicitadas pelo IAP visando a aprovação do PACUERA já apresentado.	Concluída
22	O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial- PACUERA deverá ser implantado após aprovação no prazo de 12 meses.	Em atendimento
23	O não cumprimento a legislação ambiental vigente sujeitara o empreendedor e/ou seus representantes, as sanções previstas na Lei Federal no 9.605/98, regulamentada pelo Decreta no 6.514/08.	Ciente
24	A presente Licença de Operação poderá ser suspensa, 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
25	Esta licença de operação deverá ser emitida com a potência de 36,00 MW.	Concluída
26	Este empreendimento dependerá de Renovações de Licenciamento Ambiental de Operação.	Ciente
27	Quando da solicitação de Renovação de Licença Ambiental de Operação deverá ser apresentado relatório anual de automonitoramento e relatório de cumprimento das condicionantes desta Licença de Operação.	Atendida
28	O empreendedor deverá publicar o recebimento desta Licença de Operação, em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n° 6, de 24 de janeiro de 1986, em Prazo de no máximo 30 (trinta) dias, com encaminhamento ao lAP para anexar ao procedimento de Licenciamento Ambiental que deu origem a licença, sob pena de invalidação do procedimento administrativo.	Concluída
29	O empreendedor deverá pronunciar-se sabre o aceite dos presentes condicionantes em até 30 dias após o Recebimento desta autorização.	Concluída

3.2.1 Condicionante 1

Texto da Condicionante	Implementar e executar todos os programas e recomendações exaradas nos Estudos (EIA/RIMA e PBA), mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à exceção daqueles definidos com prazo superior.

Do total de 25 programas e quatro (4) planos descritos no PBA, 21 estabeleceram atividades concernentes à fase de operação, cujo status individual de execução pode ser verificado na **Tabela 2-1**, conforme o caso, devido à fase do empreendimento, ao cumprimento integral do escopo e/ou aos prazos previstos no PBA. Assim, os programas afetos à fase de instalação foram encerrados no momento da obtenção da licença de operação que passou a reger o licenciamento do empreendimento a partir de então.

Nada obstante, cumpre ressaltar o recebimento pela Companhia, em 26.01.2023, do Ofício IAT nº 03/2023–DILIO, na qual a anexa Informação de Apoio emitida pela Divisão de Licenciamento Estratégico – DLE cuidou de explicitar a inobservância de quaisquer irregularidades no atendimento das condicionantes da LO até aquele momento, bem como ressaltou que os programas não analisados no citado documento tiveram suas atividades encerradas e resultados já apresentados previamente.

Para o novo ciclo de LO, propõe-se o ajuste do texto desta condicionante, de forma a contemplar a continuidade dos programas recomendados para a nova fase de operação.

3.2.2 Condicionante 2

Texto da Condicionante	Deverá ser mantida a apresentação, ao IAP, de relatórios de todos os Programas e Subprogramas do PBA e outros a serem estabelecidos, com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidas o prazo de entrega deverão ser enviados trimestralmente.

Em atendimento a essa condicionante, foi protocolada perante o IAP, em 19.12.2019, a Correspondência SPE-TBG-MAM-CTE-085/2019, que dispõe acerca do cumprimento dos Programas Ambientais e da apresentação dos relatórios. O presente relatório é parte integrante do cumprimento dessa condicionante, já tendo sido protocolados 18 (dezoito) Relatórios de Acompanhamento (Protocolos IAT n° 16.743.552-1; 16.795.905-9; 16.942.890-5; 17.043.560-5; 17.302.278-6; 17.613.978-1; 17.930.763-4; 18.262.959-6; 18.681.437-1; 18.949.817-9; 19.334.939-0; 19.874.044-6; 20.210.787-7; 20.620.001-4; 20.866.971-0; 21.387.654-6; 21.765.440-8; 22.295.412-6 e 22.636.874-4).

Para o novo ciclo de LO, propõe-se a alteração da periodicidade de apresentação dos relatórios de acompanhamento, passando de trimestral para anual, confluente à fase atual do empreendimento, já em operação desde 2019 e com seu 2º ciclo de operação a ser iniciado, consolidando as informações em séries anuais, facilitando a discussão dos programas/condicionantes.

3.2.3 Condicionante 3

Texto da Condicionante	Todos os programas e projetos propostos a serem executados, implantados e ou complementados, deverão ter as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, ou equivalente, devidamente recolhidas junto aos Conselhos Regionais Profissionais e anexadas aos respectivos projetos.

A TIBAGI ENERGIA está ciente de suas obrigações e informa que todos os Programas e Planos têm regularmente as respectivas ARTs, ou documentos equivalentes, recolhidos e arquivados pela Companhia.

3.2.4 Condicionante 4

Texto da Condicionante	O plano de ação emergencial – PAE deverá ter continuidade conforme apresentado durante toda a vida útil do empreendimento.

Com a conclusão da instalação do sistema de alerta e realização dos simulados interno e externo em dezembro de 2021, o PAE está plenamente implantado e operacional. Tal programa será continuado, nos termos e limites da legislação vigente, ao logo de toda a vida útil do empreendimento.

Por se tratar de previsão legal, sob fiscalização da ANEEL, recomenda-se avaliar a retirada desta condicionante específica quando da renovação da licença de operação, em prol da racionalização dos esforços públicos e privados, conforme detalhado no **item 2.23.4**.

3.2.5 Condicionante 5

Texto da Condicionante	O imóvel final consolidado, objeto deste licenciamento, deverá ser registrado no sistema do cadastro ambiental rural – SICAR/PR, de acordo com o artigo 29 da lei federal 12.651/2012.

Os imóveis expropriados/adquiridos para implantação do Empreendimento serão registrados no sistema do cadastro ambiental rural – SICAR/PR, de acordo com o artigo 29 da lei federal 12.651/2012, inclusive em atendimento a esta condicionante.

Do total de 89 matrículas que compõem a área da UHE Tibagi Montante, 51% já se encontram no nome da Companhia, 47% estão em condomínio e 2% ainda estão no processo inicial de registro (**Figura 3-3**).

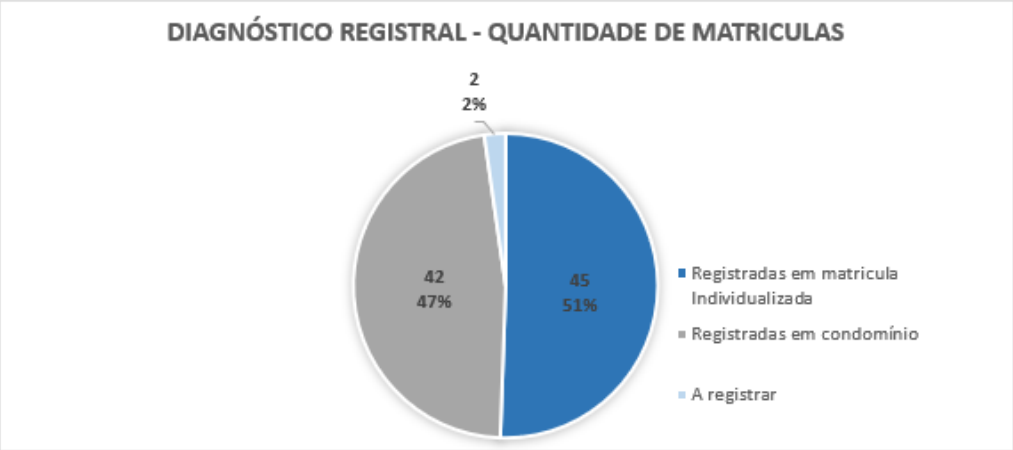


Figura 3-3: Situação atual do registro das 89 matrículas dos imóveis pela UHE Tibagi Montante.

Recomenda-se a continuidade da condicionante na RLO, até o cumprimento integral por parte da Companhia.

3.2.6 Condicionante 6

Texto da Condicionante	Dar continuidade as tratativas para assinatura do Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal n° 9.985/2000 e conforme protocolo n° 13.621.937-5.

O Termo de Compromisso da Compensação Ambiental foi devidamente assinado e quitado pela TIBAGI ENERGIA. Como comprovante, o IAT encaminhou à Companhia o Termo de Quitação de Compromisso Ambiental – TQCA n° 01/2023 decorrente do procedimento

administrativo de licenciamento ambiental da UHE Tibagi Montante. Em resumo, o IAT dá a mais ampla, geral e irrestrita quitação com relação a parte de compensação ambiental pecuniária cabida ao IAT no **TCCA n° 18/2022**, declarando-se totalmente executada a mesma por parte da TIBAGI ENERGIA, nada mais tendo a exigir no que tange a essa condicionante.

Por todo o exposto, resta demonstrado o cumprimento integral desta Condicionante.

3.2.7 Condicionante 7

Texto da Condicionante	Dar continuidade as tratativas para assinatura do termo de compromisso referente ao atendimento do artigo 17 da lei federal n° 11.428/2006 (lei da mata atlântica) e portaria sema n°03/2019, conforme protocolo n° 15.298.087-6.

Nos termos do artigo 17 da Lei Federal n° 11.428/2006 e Portaria SEMA n° 03/2019, foi assinado em 12 de novembro de 2020, o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental para Compensação por Supressão de Vegetação do Bioma Mata Atlântica, tendo sido as respectivas matrículas atualizadas contendo as averbações das servidões florestais conforme requerido no Termo de Compromisso, por meio da carta SPE-TBG-MAM-CTE-014/2021 (Protocolo IAT nº 17.634.823-2).

Desse modo, o atendimento desta condicionante resta concluído.

3.2.8 Condicionante 8

Texto da Condicionante	O empreendedor deverá efetuar a relocação das áreas de reserva legal das áreas que foram adquiridas/desapropriadas e eventualmente já averbadas a margem da matrícula utilizando as áreas disponíveis e que compõe o imóvel a ser utilizado para a compensação do artigo 17 da Lei da Mata Atlântica com apresentação da matrícula com as devidas averbações no prazo de 180 (cento e oitenta) dias.

A realocação das áreas de Reserva Legal foi tratada no Termo de Compromisso citado na Condicionante 7 acima, de modo que foi concluído o atendimento à essa condicionante.

3.2.9 Condicionante 9

Texto da Condicionante	Dar continuidade ao Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente- APP apresentado, para a faixa de, no mínimo, 80,00 metros (oitenta metros) ao redor do reservatório, contemplando o isolamento da área.

A recomposição soma 180 hectares previstos no PBA para implantação ao longo dos primeiros cinco (5) anos de operação do Empreendimento (outubro de 2019). Atualmente, toda área já recebeu algum tipo de técnica de recomposição concernentes às fases 1, 2, 3, 4 e 5 conforme detalhado no **item 2.9.2** deste documento.

Em 01.03.2023 foi peticionado no IAT (Protocolo 20.135.938-4) Adendo ao Programa de Recomposição Florestal na APP do Reservatório, solicitando aprovação para o corte de árvores

exóticas na APP e alterações no protocolo de monitoramento de restauração das áreas. Esse Adendo foi aprovado pelo IAT por meio do Ofício n° 116/2023-DILIO em 08/05/2023.

Em resumo, foi concluído no ano de 2023 a Fase 4 do programa, com o corte de árvores exóticas na APP, e a Fase 5, de isolamento das áreas (**item 2.9.2.5**) restando para o ano de 2024 o levantamento dos locais mais sensíveis à restauração para melhoria das técnicas de recomposição florestal anteriormente aplicadas.

Foi também iniciado em novembro de 2023 o novo protocolo de monitoramento da restauração da APP, onde serão mensurados quatro (4) parâmetros ambientais, ao longo de 20 anos, sendo eles: **i)** Cobertura da vegetação nativa na área (%); **ii)** Densidade de indivíduos nativos e regenerantes (ind./ha); **iii)** Número de espécies nativas regenerantes; e **iv)** Diversidade de espécies exóticas.

Os resultados obtidos ao longo dos monitoramentos permitirão a avaliação quantitativa do sucesso da restauração ou a necessidade de melhorias no projeto de revegetação.

No âmbito do processo de renovação da licença de operação, propõe-se a continuidade do Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente, tal como previsto pelo PBA do empreendimento, acrescido da metodologia de monitoramento indicada por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-00020/2023 (Protocolo IAT 20.135.938-4).

3.2.10 Condicionante 10

Texto da Condicionante	Dar continuidade ao cumprimento das condicionantes estabelecidas nas Autorizações de Supressão Florestal n° 37.487 e 39.928 emitidas para o empreendimento.

O relatório de cumprimento das condicionantes estabelecidas na Autorização Florestal n° 37.487 foi devidamente protocolado, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-020/2020 (Protocolo IAT 16.968.765-0), em 07 de outubro de 2020, enquanto o relatório de cumprimento das condicionantes estabelecidas na Autorização Florestal n° 39.928 foi protocolado por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-019/2020 (Protocolo IAT 16.957.357-3), em 02 de outubro de 2020.

Ambos os relatórios foram apresentados ao IAT no âmbito do 4° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 17.043.560-5).

Por todo o exposto, resta demonstrado o integral cumprimento desta Condicionante.

3.2.11 Condicionante 11

Texto da Condicionante	Todo o material vegetal suprimido deverá ter destinação final imediata, devendo estar concluída no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, com apresentação de relatório final consolidado.

As atividades de destinação do material suprimido foram totalmente concluídas em março de 2020, sendo o relatório final consolidado protocolado no IAT por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-011/2020 (Protocolo IAT 16.892.659-6). Esse relatório foi também apresentado ao IAT junto com o 4° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 17.043.560-5).

Por todo o exposto, resta demonstrado o integral cumprimento desta Condicionante.

3.2.12 Condicionante 12

Texto da Condicionante	Atender, na integra, o contido no ofício IPHAN n° 494/2019 em especial as condicionantes nele contidas.

No dia 12.09.2022, a Superintendência do IPHAN-PR emitiu o Ofício n° 2614/2022/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN (doc. Anexo 10) aprovando o Relatório Final de Resgate Arqueológico da UHE Tibagi Montante, considerando o empreendimento apto a receber a Licença de Operação do Instituto Água e Terra – IAT, **sem condicionantes**.

Portanto, resta demonstrado o integral cumprimento desta Condicionante.

3.2.13 Condicionante 13

Texto da Condicionante	Atender na integra a Portaria IAP n° 097/2012 no que se refere ao monitoramento e resgate de fauna para a fase subsequente.

O empreendedor está ciente de suas obrigações perante a legislação ambiental vigente, principalmente referente a Portaria nº 097/2012 do IAP.

A TIBAGI ENERGIA obteve duas (2) Autorizações de Monitoramento da Fauna vigentes no período atual, sendo elas a Autorização Ambiental n° 58.117, para o monitoramento da Ictiofauna, e a Autorização Ambiental n° 57.135, para o monitoramento da fauna terrestre.

3.2.14 Condicionante 14

Texto da Condicionante	Deverá dar continuidade ao monitoramento das colônias de abelhas nativas sem ferrão realocadas, com periodicidade sazonal por um período de no mínimo 24 (vinte e quatro) meses durante a fase de operação conforme Portaria IAP n° 97/2012.

O Programa de Monitoramentos da Fauna Realocada prevê o monitoramento trimestral das colônias realocadas de abelhas nativas sem ferrão.

A 8ª e última campanha de monitoramento das colônias realocadas de abelhas nativas sem ferrão foi realizada no mês de outubro de 2021, tendo sido o respectivo relatório entregue ao IAT juntamente com 9° Relatório de Acompanhamento da LO.

Tal monitoramento estava inserido no Programa de Monitoramento da Fauna Realocada, que foi dado por encerrado pelo IAT após reunião técnica realizada no dia 08.02.2022, conforme registros em ATA assinada e apensada ao protocolo IAT n° 16.258.196-1 em 16.02.2022.

Por todo o exposto, resta demonstrado o integral cumprimento desta Condicionante.

3.2.15 Condicionante 15

Texto da Condicionante	Deverá ser mantida vazão sanitária, no mínima, 10.900 L/segundos (10,90 m3/s), de garantia para o trecho do rio Tibagi a jusante do barramento.

A UHE Tibagi montante é operada sob o regime de fio d´água de modo que a vazão natural afluente é restituída ao rio pelos vertedouros livre e controlado e/ou pelas turbinas no âmbito do processo de produção de energia elétrica.

3.2.16 Condicionante 16

Texto da Condicionante	Assegurar a disponibilidade de água nas propriedades lindeiras ao reservatório.

No PACUERA, aprovado por meio da Portaria IAT n° 398, de 15.12.2021, estão previstos, entre outros objetivos, normas para a utilização das águas do reservatório, assegurando a disponibilidade de recurso hídrico para as propriedades lindeiras ao reservatório e esclarecendo as regras a serem seguidas pelos eventuais usuários.

Nada obstante, cumpre repisar que a disponibilidade dos recursos hídricos está associada às vazões naturais afluentes e não à UHE Tibagi Montante, a quem é possível tão somente a gestão do nível operativo de acordo com suas características técnicas.

3.2.17 Condicionante 17

Texto da Condicionante	O empreendedor deverá manter atualizada a página na internet da UHE Tibagi Montante (www.tibagienergia.com.br), com as informações do empreendimento, tais como, relatórios, estudos, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.

A TIBAGI ENERGIA está ciente de sua obrigação e mantém atualizado o site (www.tibagienergia.com.br) constantemente, de modo que tal condicionante segue sendo atendida.

3.2.18 Condicionante 18

Texto da Condicionante	Os relatórios de acompanhamento, produzidos até o presente, deverão ser publicados no endereço eletrônico do empreendimento, no prazo de 60 (sessenta) dias, responsabilizando-se o empreendedor em manter atualizado.

Todos os relatórios produzidos na fase de implantação do empreendimento foram disponibilizados no site da TIBAGI ENERGIA (www.tibagienergia.com.br) dentro do prazo estipulado pela condicionante, conforme informado por meio da Correspondência SPE-TBG-MAM-CTE-091/2019, protocolada no IAP em 19.12.2019, de modo que foi concluído o atendimento à essa condicionante.

3.2.19 Condicionante 19

Texto da Condicionante	Dar continuidade ao registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 anos, até o término da concessão, visando o registro histórico do empreendimento.

Em atendimento a essa condicionante, embora o empreendimento ter encerrado o 4º ano de operação em setembro de 2023, foi apresentado ao IAT, sob forma de doc. Anexo 6 do Relatório de Atendimento das Condicionantes Ambientais da LO da UHE Tibagi Montante, documento integrante do Pedido de Renovação da LO (Protocolo IAT n° 20.462.636-7) o relatório fotográfico, comparando as imagens históricas do empreendimento com as atuais, tiradas no 1° Trimestre de 2023.

A TIBAGI ENERGIA está ciente dessa condicionante e seguirá cumprindo-a de modo tempestivo. De todo modo, solicita-se que essa condicionante seja dada como atendida para essa primeira licença de operação do empreendimento, sendo proposto que o próximo relatório fotográfico seja realizado com cinco (5) anos após a obtenção da RLO.

3.2.20 Condicionante 20

Texto da Condicionante	Dar continuidade a desativação e desinfecção de todas as instalações sanitárias que não forem mais utilizadas no empreendimento.

A desativação e desinfecção das instalações sanitárias (Canteiro administrativo e industrial; Portaria; Refeitório e Alojamento) foi concluída em dezembro de 2019. Todo o processo utilizado foi descrito e apresentado no âmbito do 1° Relatório de Acompanhamento da Licença de Operação (Protocolo IAT n° 16.743.552-1).

Nesse sentido, tem-se demonstrado o integral cumprimento desta condicionante.

3.2.21 Condicionante 21

Texto da Condicionante	Deverão ser atendidas as complementações solicitadas pelo IAP visando a aprovação do PACUERA já apresentado.

A TIBAGI ENERGIA encaminhou ao IAP, em 14.05.2019, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-039/2019, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da UHE Tibagi Montante.

Em novembro de 2020, o IAT vistoriou a área do empreendimento e determinou a realização de consulta pública, posteriormente realizada nos dias 27 a 29 de maio de 2021 sob o título de Consulta Pública Virtual e Presencial do PACUERA da UHE Tibagi Montante, cujo relatório foi devidamente protocolado no IAT por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-021/2021 (Protocolo IAT 17.815.659-4).

Na sequência, a TIBAGI ENERGIA atendeu as complementações demandadas pelo IAT por meio das Informações Técnicas n° 14 e 29 do ano 2021. Já a revisão do relatório do PACUERA da UHE Tibagi Montante, foi protocolado por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-037/2021 (Protocolo IAT 18.305.015-0).

Em dezembro de 2021, o IAT aprovou o PACUERA da UHE Tibagi Montante, por meio da Portaria IAT n° 398 de 15 de dezembro de 2021.

Nesse sentido, resta atestado pelo IAT o cumprimento desta condicionante.

3.2.22 Condicionante 22

Texto da Condicionante	O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial- PACUERA deverá ser implantado após aprovação no prazo de 12 meses.

O PACUERA foi aprovado em dezembro de 2021, por meio da Portaria IAT n° 398. Dentre as obrigações previstas para o empreendedor estão a continuidade dos programas ambientais, conforme descritos no PBA da UHE Tibagi Montante, assim como a implementação das Inspeções Patrimoniais, em andamento desde o primeiro trimestre de 2022, conforme indicado no **item 2.21.2** desse documento.

Para o novo ciclo da LO, visto que o PACUERA se encontra devidamente aprovado, em andamento para toda a concessão do empreendimento, sugere-se a alteração do texto para nova realidade, qual seja, do cumprimento do PACUERA tal como aprovado por meio da Portaria IAT n° 398 de 15 de dezembro de 2021.

3.2.23 Condicionante 23

Texto da Condicionante	O não cumprimento a legislação ambiental vigente sujeitara o empreendedor e/ou seus representantes, as sanções previstas na Lei Federal no 9.605/98, regulamentada pelo Decreta no 6.514/08.

A TIBAGI ENERGIA está ciente das suas obrigações perante a legislação ambiental vigente e segue dando cumprimento a tempo e modo.

3.2.24 Condicionante 24

Texto da Condicionante	A presente Licença de Operação poderá ser suspensa, 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.

O empreendedor está ciente de suas obrigações perante a legislação ambiental vigente se segue dando cumprimento a tempo e modo.

3.2.25 Condicionante 25

Texto da Condicionante	Esta licença de operação deverá ser emitida com a potência de 36,00 mw.

O empreendimento foi instalado com potência de 36,00MW.

3.2.26 Condicionante 26

Texto da Condicionante	Este empreendimento dependerá de Renovações de Licenciamento Ambiental de Operação.

O empreendedor está ciente de suas obrigações perante a legislação ambiental vigente, principalmente no que se refere a renovação da Licença de Operação.

3.2.27 Condicionante 27

Texto da Condicionante	Quando da solicitação de Renovação de Licença Ambiental de Operação deverá ser apresentado relatório anual de automonitoramento e relatório de cumprimento das condicionantes desta Licença de Operação.

O empreendedor está ciente de suas obrigações e apresentou esse relatório, em 11.05.2023, no momento do pedido de Renovação de Licença Ambiental de Operação peticionado no IAT, sob o n° 20.462.636-7, que contém o automonitoramento dos programas ambientais bem como as evidências do cumprimento das condicionantes.

Além disso, cumpre relembrar que para o primeiro ano de operação do empreendimento, foi protocolado, por meio da Carta SPE-TBG-MAM-CTE-019/2021 (Protocolo IAT n° 17.804.175-4), o 1° Relatório Anual de Automonitoramento e Cumprimento das Condicionantes Ambientais e, em fevereiro de 2022 o 2° Relatório Anual, este por meio da carta SPE-TBG-MAM-CTE-008/2022 (Protocolo IAT n° 18.668.211-3).

Com vistas ao processo de renovação da Licença de Operação, propõe-se que seja avaliado pelo IAT a exclusão dessa condicionante, tendo em vista a Condicionante nº 2 da LO vigente, que determina a apresentação periódica de relatórios de todos os planos, programas e subprogramas do PBA da UHE Tibagi Montante, e a sugestão de sua continuidade no novo ciclo de operação.

3.2.28 Condicionante 28

Texto da Condicionante	O empreendedor deverá publicar o recebimento desta Licença de Operação, em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n° 6, de 24 de janeiro de 1986, em Prazo de no máximo 30 (trinta) dias, com encaminhamento ao lAP para anexar ao procedimento de Licenciamento Ambiental que deu origem a licença, sob pena de invalidação do procedimento administrativo.

Em atendimento a esta condicionante, o empreendedor protocolou no IAP, em 17.10.2019, a Correspondência SPE-TBG-MAM-CTE-083/2019, contendo as publicações de recebimento da Licença de Operação, veiculadas em 07 de outubro de 2019 tanto no jornal Diário dos Campos quanto no Diário Oficial do Estado do Paraná.

Nesse sentido, resta documentado o integral cumprimento desta condicionante.

3.2.29 Condicionante 29

Texto da Condicionante	O empreendedor deverá pronunciar-se sobre o aceite das presentes condicionantes em até 30 dias após o Recebimento desta autorização.

Em atendimento a esta condicionante, o empreendedor protocolou no IAP, em 24.10.2019, a Correspondência SPE-TBG-MAM-CTE-084/2019, informando da sua ciência e aceite das condicionantes contempladas na Licença de Operação n° 36.320.

Assim a presente condicionante encontra-se integralmente cumprida.

ANEXOS

20º RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO

ANEXO 1:

LAUDOS DO MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

ANEXO 2:

RELATÓRIO DE LIMNOLOGIA, QUALIDADE DE ÁGUA E ICTIOLOGIA

ANEXO 3:

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS

ANEXO 4:

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

ANEXO 5:

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

ANEXO 6:

INSPEÇÃO PATRIMONIAL DO PACUERA

ANEXO 7:

COMPROVANTES DE DESTINAÇÃO DO RESÍDUO CLASSE II

ANEXO 8:

COMPROVANTES DE DESTINAÇÃO DO RESÍDUO CLASSE I



TIBAGIENERGIA

UHE TIBAGI MONTANTE

www.**tibagienergia**.com.br

ESTRADA ALTO DA FIGUEIRA, S/N - ZONA RURAL
RIO TIBAGI - TIBAGI - PARANÁ - BRASIL