

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

CGH TAMARANA



Elaboração



Ocorrências

ID	Desc.	Nota	Data
V1R1	Complementações	Conforme IT IAT nº 097/2024	10.fev.2025
V1R0	Elaboração	Elaboração	27.set.2022

Copyright© 2024 por RECITECH Ambiental

Todos os direitos reservados.

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS	2
1.1. Empreendedor.....	2
1.2. Empreendimento.....	2
1.3. Rota de acesso.....	3
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL	7
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	9
4. HISTÓRICO.....	11
5. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
5.1. Informações Cadastrais	14
5.2. Potencial Energético	16
5.3. Elementos do Projeto	16
5.4. Bota-fora	23
5.5. Faixa de Preservação Permanente	24
5.6. Sistemas e Obras de Suporte	25
5.7. Cronograma de implantação	26
6. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	29
6.1. Áreas Afetadas e de Influência	29
6.1.1. Área Diretamente Afetada - ADA.....	29
6.1.2. Área de Influência Direta - AID.....	30
6.1.3. Área de Influência Indireta - AI	30
6.2. Meio Físico	33
6.2.1. Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia	33
6.2.2. Clima e Condições Meteorológicas	37
6.2.3. Recursos Hídricos	40
6.3. Meio Biótico	49
6.3.1. Unidades de Conservação Próximas	49
6.3.2. Patrimônio Espeleológicos Próximos	50
6.3.3. Áreas Estratégicas Estaduais	53
6.3.4. Áreas Prioritárias Federais	54
6.3.5. Fauna.....	57
6.3.6. Flora	83
6.4. Meio Socioeconômico.....	95

6.4.1.	Aspecto Histórico	95
6.4.2.	Características Gerais da População	96
6.4.3.	Propriedade Afetada	97
6.4.4.	Uso e Ocupação do Solo.....	100
6.4.5.	Trabalho	104
6.4.6.	Produto e Renda	104
6.4.7.	Condições de Vida	107
6.4.8.	Comunidades Tradicionais	108
7.	ANÁLISE INTEGRADA	117
7.1.	Apresentação	117
7.2.	Metodologia.....	117
7.3.	Alteração da Dinâmica do Ambiente	120
7.4.	Alteração da Qualidade da Água	121
7.5.	Assoreamento do Lago	123
7.6.	Risco de Ruptura da Barragem	124
7.7.	Poluição Sonora e Atmosférica.....	125
7.8.	Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.....	126
7.9.	Alteração da Composição da Fauna.....	127
7.10.	Risco de Ocorrência de Acidentes	128
7.11.	Perda de Cobertura Vegetal Nativa	129
7.12.	Aumento do Conhecimento Científico sobre a Flora e Fauna	130
7.13.	Alterações nas Taxas de Emprego e Renda	130
7.14.	Alterações das Finanças Municipais	132
7.15.	Alteração na Qualidade de Vida	134
7.16.	Aumento na oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN.....	135
7.17.	Matriz de Impactos	137
7.18.	Conclusão.....	139
8.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	143
8.1.	Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos.....	143
8.1.1.	Objetivos	144
8.1.2.	Fase de implantação	144
8.1.3.	Duração	144
8.2.	Manutenção periódica dos veículos e maquinários	144
8.2.1.	Objetivos	145

8.2.2.	Fase de implantação	145
8.2.3.	Duração	145
8.3.	Contensão de Vazamentos de Óleos	145
8.3.1.	Objetivos	148
8.3.2.	Fase de implantação	148
8.3.3.	Duração	148
8.4.	Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária	149
8.4.1.	Objetivos	150
8.4.2.	Fase de implantação	150
8.4.3.	Duração	150
8.5.	Contensão de Vazamentos de Óleos	150
8.5.1.	Objetivos	153
8.5.2.	Fase de implantação	153
8.5.3.	Duração	153
8.6.	Compensação Pecuniária	154
8.6.1.	Objetivos	154
8.6.2.	Fase de implantação	154
8.6.3.	Duração	154
9.	PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO	157
9.1.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	157
9.1.1.	Justificativa	157
9.1.2.	Objetivos	157
9.1.3.	Atividades	158
9.1.4.	Acompanhamento	159
9.1.5.	Sinergia	159
9.1.6.	Cronograma	160
9.1.7.	Responsável	160
9.2.	Plano de Desassoreamento	160
9.3.	Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório	160
9.3.1.	Justificativa	160
9.3.2.	Objetivos	161
9.3.3.	Atividades	161
9.3.4.	Acompanhamento	162
9.3.5.	Sinergia	163

9.3.6.	Cronograma.....	163
9.3.7.	Responsável	163
9.4.	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS.....	163
9.4.1.	Justificativa.....	163
9.4.2.	Objetivos	164
9.4.3.	Atividades.....	164
9.4.4.	Acompanhamento e monitoramento	167
9.4.5.	Sinergia.....	167
9.4.6.	Cronograma.....	168
9.4.7.	Responsável	168
9.5.	Programa Monitoramento da Fauna	168
9.5.1.	Justificativa.....	168
9.5.2.	Objetivos	169
9.5.3.	Atividades.....	169
9.5.4.	Acompanhamento.....	171
9.5.5.	Sinergia.....	171
9.5.6.	Cronograma.....	172
9.5.7.	Responsável	172
9.6.	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD	172
9.7.	Programa Comunicação Social - PCS	173
9.7.1.	Justificativa.....	173
9.7.2.	Objetivos	173
9.7.3.	Atividades.....	174
9.7.4.	Acompanhamento.....	176
9.7.5.	Sinergia.....	176
9.7.6.	Cronograma.....	177
9.7.7.	Responsável	177
9.8.	Programa de Geração de Empregos	177
9.8.1.	Justificativa.....	177
9.8.2.	Atividades.....	178
9.8.3.	Sinergia.....	179
9.8.4.	Cronograma.....	179
9.8.5.	Responsável	179
9.9.	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	180

9.9.1.	Justificativa.....	180
9.9.2.	Objetivos	180
9.9.3.	Atividades.....	181
9.9.4.	Acompanhamento.....	182
9.9.5.	Sinergia.....	182
9.9.6.	Cronograma.....	182
9.9.7.	Responsável	182
9.10.	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.....	183
9.10.1.	Justificativa.....	183
9.10.2.	Objetivos	183
9.10.3.	Atividades.....	183
9.10.4.	Acompanhamento.....	184
9.10.5.	Sinergia.....	184
9.10.6.	Cronograma.....	184
9.10.7.	Responsável	185
9.11.	Programa de Educação Ambiental - PEA	185
9.11.1.	Justificativa.....	185
9.11.2.	Objetivos	186
9.11.3.	Atividades.....	186
9.11.4.	Acompanhamento.....	188
9.11.5.	Sinergia.....	189
9.11.6.	Cronograma.....	189
9.11.7.	Responsável	189
10.	CONCLUSÃO	191
	REFERÊNCIAS	195
	ANEXOS	204
	Anotações de Responsabilidade Técnica	205
	Laudos dos ensaios de qualidade da água	215
	Justificativa para não obrigatoriedade da apresentação do PAE.....	222
	Plano de Desassoreamento.....	227

1. INFORMAÇÕES GERAIS



1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Empreendedor

Empreendedor	CARVIC Empreendimentos E Participações LTDA.
CNPJ	13.213.623/0001-94
Endereço comercial	Av. Francisco Lindner, N° 70, Sala 01. 89609-000, Joaçaba, SC
Sócio Administrador	Roberto Pichler Ritter Von Tennenberg
Contato	roberto@ran.com.br

1.2. Empreendimento



Nome	CGH Tamarana
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica
Potência	1,9 MW (1.900 kW)
Município, UF	Tamarana, PR (Figura 2, p.4)
Localização Hidrográfica	Rio Apucarantina (Figura 3, p.5) sub-bacia do rio Tibagi, bacia do Rio Paraná
Endereço	Fazenda Apucarantina, S/N 86125-000, Zona Rural, Tamarana, PR. https://maps.app.goo.gl/2EqaaXFuaGPqcewt8
Coordenadas Datum SIRGAS 2000	Barragem 22S 7.373.406.S 497.431.E Final do lago 22S 7.373.639.S 497.234.E Casa de força 22S 7.373.383.S 497.275.E Restituição 22S 7.373.273.S 497.321.E.
Consulta Prévia	254.622
Licenciamento	Licença Ambiental Simplificada - LAS
Site	http://www.cghtamarana.com.br

1.3. Rota de acesso

Seu acesso pode se dá a partir da PR-455 até o município de Tamarana, a partir do qual, segue aproximadamente 12,6 por estrada pavimentada, onde, na sequência, converge-se a esquerda, adentrando em uma estrada não pavimentada por onde percorre-se 1,24 km até o local de estudo (Figura 1, p.3).

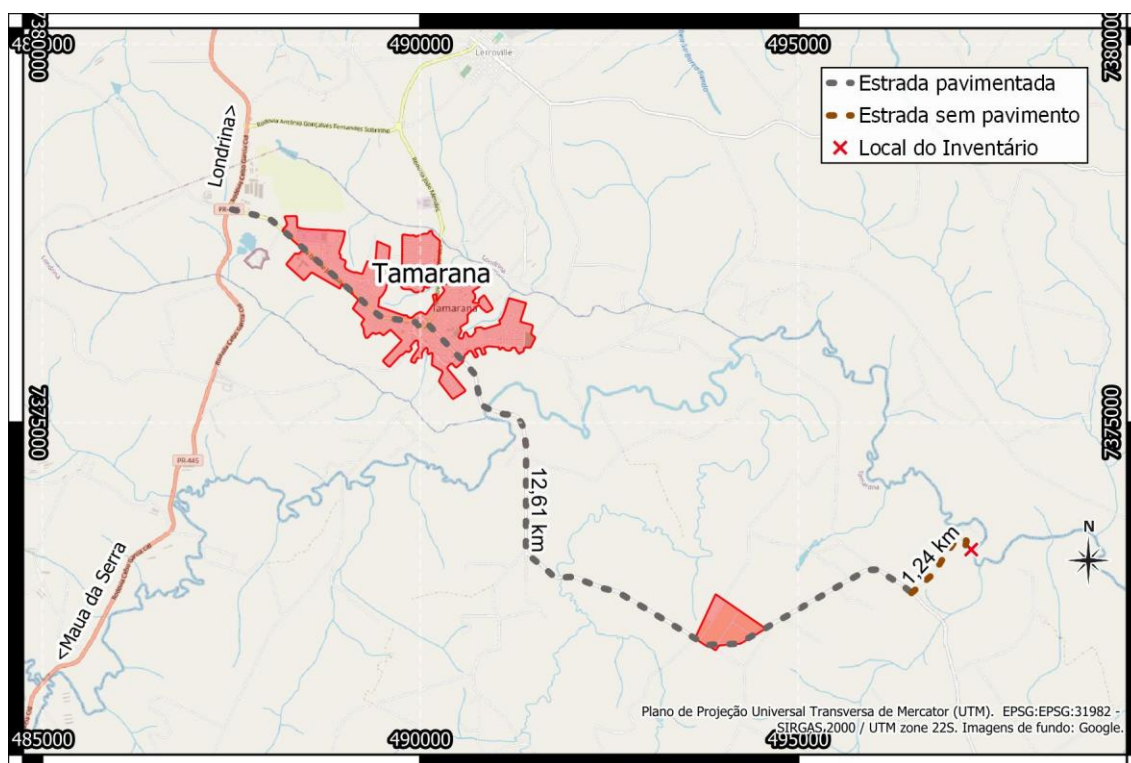


Figura 1 – Localização e acessos viários.

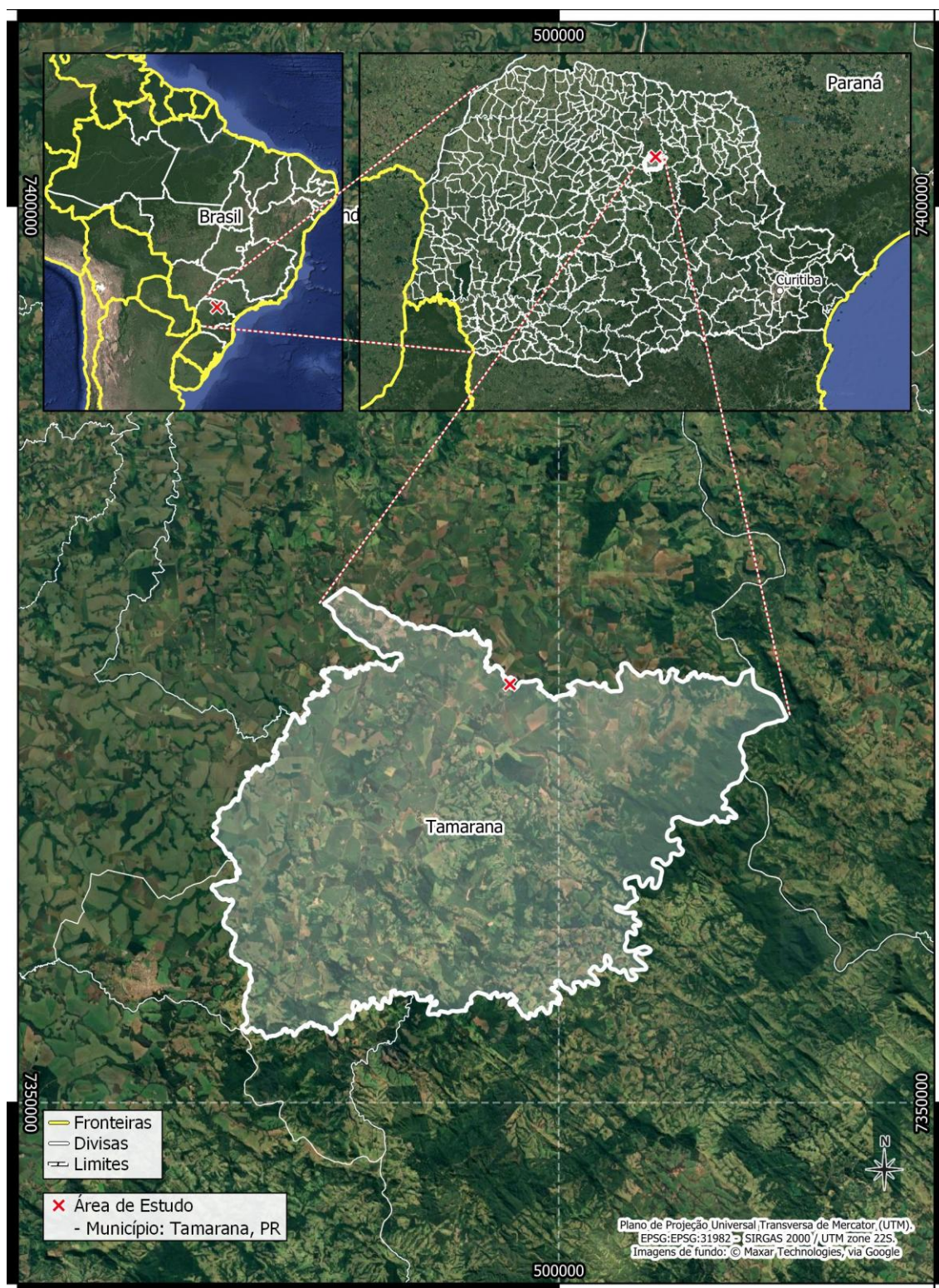


Figura 2 – Localização Geográfica

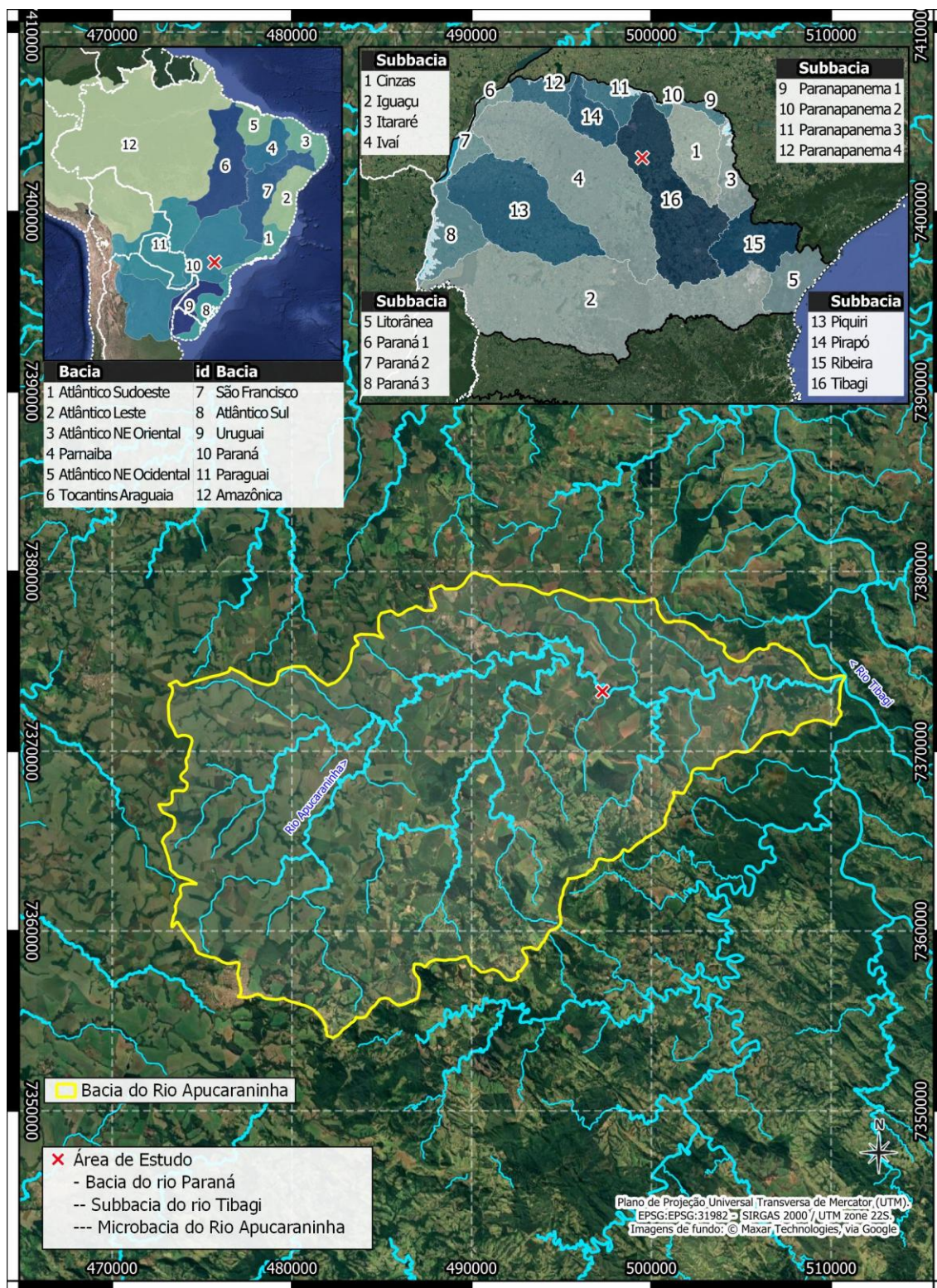


Figura 3- Localização Hidrográfica



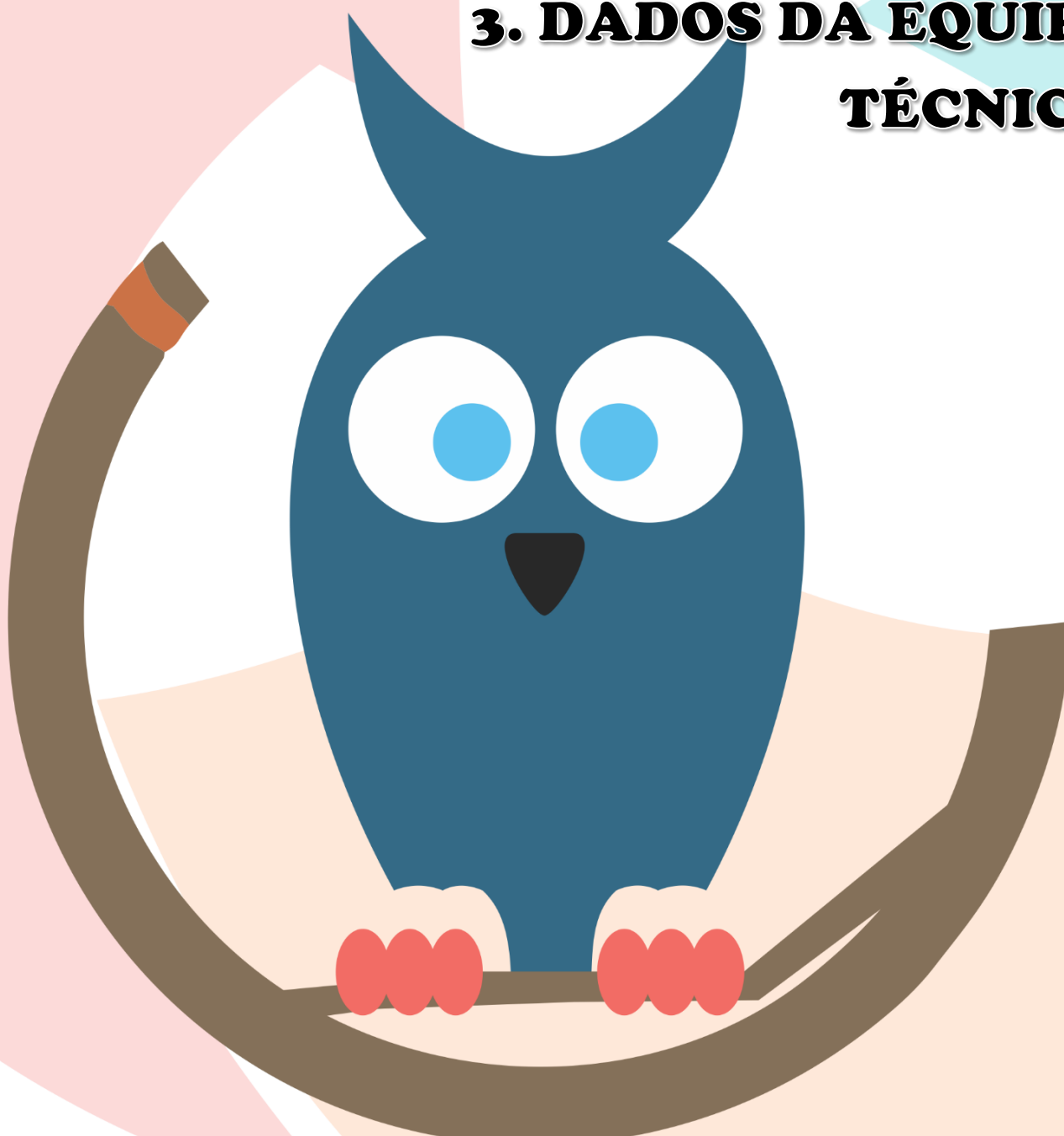
2. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL



Consultora	RECITECH Ambiental Ltda
CNPJ	13.688.962/0001-27
Endereço	Rua São Paulo, 774. 85035-000, Guarapuava, PR https://goo.gl/maps/nHNpy
E-mail	recitech@recitechambiental.com.br
Telefones	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680
Site	www.recitechambiental.com.br
Responsável Técnico	Eng. Junior Danieli, CREA SC 55235/D Visto PR 63300

3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA



3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Técnico

Assinatura

Junior Danieli, eng. sanitaria e ambiental

Auditor ambiental pela EARA/IBAMA

Especialista em gestão ambiental e direito ambiental

CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300, CTF IBAMA 759080

lattes.cnpq.br/5664306600459123

Atividades: Coordenação (ART 1720234242284)

Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

CRBIO-PR 83383/07-D, CTF IBAMA 5680582

lattes.cnpq.br/7462249879388542

Atividades: Elaboração e coordenação do PCA, análise biótica, socioambiente, fauna terrestre e aquática, prognóstico ambiental, etc. (ART 07-2719/23)

MsC. Ana Paula Vantropa, bióloga *

CRBIO-PR 108.254/07-D, CTF IBAMA 7005362

lattes.cnpq.br/3922178001910810

Atividade: Responsável técnico pelo Inventário Florestal e Levantamento Fitossociológico (ART 07-2357/23)

Andrei dos Santos, biólogo *

CRBIO-PR 108.604/07-D, CTF IBAMA 7818303

lattes.cnpq.br/39221780019178699

Atividade: Responsável técnico pelo estudo da avifauna e ictiofauna. (ART 07-2348/23)

Andressa Karina Silvestri, bióloga.

CRBIO-PR 108449/07-D, CTF IBAMA 5890667

lattes.cnpq.br/6733456046980838

Atividade: Responsável técnico pelo estudo dos invertebrados aquáticos e terrestres (ART 07-2440/23)

Keila Regina da Silva Faria, bióloga.

CRBIO-PR 108166/07-D, CTF IBAMA 7554900

lattes.cnpq.br/8454292056736788

Atividade: Responsável técnico pelo estudo dos invertebrados aquáticos e terrestres. (07-2505/23)

Edison Carlos Buss, economista

CORECON-PR 3107, 6ª região, CTF IBAMA 7415570

Atividade: Análise socioeconômica

Lucas Agostinhak, biólogo

CRBIO-PR 108467/07-D, CTF IBAMA 6095896

http://lattes.cnpq.br/7789119030855456

Atividade: Responsável técnico pela coordenação e gestão da equipe, coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a herpetofauna. (07-2439/23)

Paulo Roberto Sinigoski, biólogo *

CRBIO-SC 88868/07 S, CTF IBAMA 1544787

lattes.cnpq.br/1932300832674040

Atividade: Responsável técnico pela coordenação e gestão da equipe, coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a mastofauna. (07-2436/23)

* Profissionais terceirizados, sem vínculo empregatício com a RECITECH ou empreendedor

4. HISTÓRICO DO EMPREENHIMENTO



4. HISTÓRICO

A CGH Tamarana será reativada com base nas estruturas hidráulicas abandonadas da Papelão Apucarantina Ltda. Essa usina gerava energia para a fábrica de papelão que existia no local.

O aproveitamento hidráulico desse trecho data de 4 de dezembro de 1962 quando a empresa Moacir Vianna & Cia Ltda, depois sucessora de Vianna Germano & Cia Ltda conseguem a outorga que dá a concessão para o uso do Rio Apucarantina.



Figura 4 – Imagem da usina em 26.mai.1980

Fonte: ITCG-PR – atual IAT. <http://www.geo.pr.gov.br/itcg-images/fotos1980/25000/20154.jpg>

A usina possuía duas turbinas Francis Simples aproveitada na produção de pasta mecânica utilizada na fábrica de papelão e, outras duas, que eram utilizadas para alimentação dos motores elétricos e iluminação da fábrica. Uma fração da energia ainda era aproveitada para abastecer parte da vila residencial da indústria.

No entanto, em janeiro de 2016 ocorreu uma grande enchente que afetou a fábrica (Figura 5, p.12). Com a destruição, os proprietários decidiram por encerrar as atividades e vender o imóvel e estruturas há quem tivesse interessado. Desde então, a usina não está em operação.



Figura 5 - Enchente na fábrica Papelão Apucarantina
Fonte: RPC <https://globoplay.globo.com/v/4736592/>

Assim, a CARVIC adquiriu as áreas com a finalidade de gerar energia através da recuperação e modernização das estruturas existentes, entrando no mercado como produtor independente de energia elétrica.

Para isso, foram realizados estudos de viabilidade e passará por processo de licenciamento ambiental junto aos órgãos ambientais, para que possa ser regularizado e entrar em operação.



Figura 6 - CGH Tamarana em 29 de julho de 2023
Foto: autor.

5. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



5. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. Informações Cadastrais

Caracterização do Empreendimento	
Denominação oficial	CGH Tamarana
Tipo de empreendimento	Central Geradora Hidrelétrica
Potência instalada	1,9 MW
Casa de força acoplada ao barramento?	Não
Energia firme	1,346 MW
Fator de capacidade	0,71 %
Queda bruta	21,45 m
Largura da APP	(não se aplica) 0 m
Número estimado de funcionários	10
Investimento Total Previsto	R\$ 14.290.000,00 ^[1]
Porte	pequeno
Índice de Degradação Ambiental – IDA	0,18
Dados Hidrológicos	
Localização	Rio Apucarantina, km 1,2
Vazão assegurada	7,70 m³/s
Vazão Q7,10	1,12 m³/s
Engolimento máximo	10,86 m³/s
Portaria de Outorga	25.376/2023/OP-GOUT
Dados do Lago	
Área do Reservatório	1,58 ha
Área da Calha do Rio	1,58 ha
Área Efetivamente Alagada	0,00 ha
Regime de Operação	A fio d'água
Cota Máxima <i>Maximorum</i>	678,50 m
Cota Normal de Operação	678,50 m
Trecho de Vazão Reduzida	
Comprimento	155 m
Vazão Sanitária	0,56 m³/s
Barramento	
Tipo	Gravidade, em concreto com soleira livre
Comprimento da crista	60 m
Altura	3,7 m
Tomada d'água	
Comprimento	2 m

¹ Conforme declarado no “Termo de Referência n. 01 - Formalização do valor de referência sobre o qual se aplicará o percentual de compensação ambiental (Lei 9.985/2000)”

Altura	8 m
Canal de adução	
Comprimento	75 m
Seção típica	Trapezoidal
Largura na base	5 m
Largura no topo	6,8 m
Profundidade	2,5m a 4,5 m
Câmara de carga	
Comprimento	12 m
Largura	5,75 m
Conduto forçado	
Tipo	aço corten com apoio em concreto armado
Número de condutos	2 ^[2]
Comprimento	42 m
Diâmetro	1,6 m
Casa de Força	
Número de turbinas	2
Tipo de turbina	Francis simples
Rotação	42 metros
Potência	950 kW cada = 1.900 kW
Canal de Fuga	
Tipo	Escavado
Comprimento	65 m
Largura média	6,6 m
Profundidade	± 0,5m
Imóveis Afetadas	
Proprietário: Carvic Empreendimentos e Participações Ltda	Margem Direita
Matrícula: 51.784, livro 1 do 3º CRI de Londrina-PR.	Município, UF Tamarana, PR
	Área do Imóvel 11,0984 ha
	Área Afetada 2,1173 ha (19,09%)
	Inviabilizada? Não
Município Afetado	
Município, UF	Tamaraná, PR
Margem do Corpo Hídrico	Direita
Casa de força localizada no município?	Sim

² O arranjo original possui 3 condutos. Assim, a fábrica desativada trabalha com 3 turbinas. A nova concepção trabalhará somente com 2. Dessa forma, o terceiro conduto será fechado e permanecerá inativo.

5.2. Potencial Energético

Este estudo apontou para uma potência instalada ótima de 1,900 MW, com engolimento nominal de 2,17 m³/s, correspondendo a uma geração média de 1.346,89 kWmed e fator de capacidade de 71%.

5.3. Elementos do Projeto

A CGH Tamarana, fica localizado em um trecho com uma cachoeira do Rio Apucarantina, de modo que em arranjo bastante simples é possível um desnível de 21,45 metros.

O arranjo da CGH Tamarana é do tipo derivativo, onde ocorre a captação de água à montante e sua devolução em um ponto à jusante, aproveitando assim o desnível gerado pela diferença de cotas para a produção de energia.

A usina é composta basicamente pelas seguintes estruturas: barragem vertente, tomada d'água, canal adutor, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. O arranjo geral é apresentado na Figura 7 (p.17).



Figura 7- Arranjo Geral da CGH Tamarana (as built).

O barramento de gravidade e soleira livre (Figura 8, p.18) é formado por blocos de pedra assentados, tem altura máxima de 3,7 metros e comprimento da crista de 60 m, contando com uma comporta desarenadora, também utilizada para liberação da vazão sanitária. Ambas as estruturas se encontram em boas condições.



Figura 8 – Barragem vertente.
Foto: autor

O circuito hidráulico foi construído pela margem direita do rio e a captação da água é feita através da tomada d'água, a qual passará por troca das comportas e limpeza do fundo, pois está tomado de vegetação e sedimentos.

As dimensões da tomada d'água são 2 m de comprimento por 8 m de largura (Figura 9, p.19). O canal de adução está instalado e possui seção trapezoidal, com largura da base de 5m e de topo de 6,8m. Possui aproximadamente 75 m de comprimento, sendo suas laterais feitas em muro de pedra. A profundidade variando de 2,5m no início próximo a tomada d'água, ascendendo até chegar a 4,5m próximo a câmara de carga. O canal de adução será mantido com as dimensões atuais, sendo feita apenas a limpeza para remoção do material sedimentado e vegetação (Figura 10, p.19).



Figura 9 – Tomada d'água.
Foto: Memorial Descritivo



Figura 10 – Canal de adução.
Foto: autor

A câmara de carga (Figura 11, p.20) também é feita de blocos de concreto e possui aproximadamente 12 m de comprimento por 5,75 de largura. A intervenção a ser feita na câmara de carga é a substituição das comportas e limpezas.



Figura 11 – Câmara de Carga.
Foto: Memorial Descritivo

Considerando as condições atuais, os condutos forçados (Figura 12, p.20) serão substituídos, bem como feita a adequação de berços de apoio em concreto armado.



Figura 12 – Condutos.
Foto: autor

E ainda, considerando as condições das estruturas da casa de força (Figura 13, p.21) após a enchente, a mesma será reconstruída, no mesmo local e mantendo dimensões atuais.

No entanto, para evitar que os equipamentos sejam afetados em uma eventual enchente, a casa de força será reformulada, sendo construídas paredes estanques, impedido a entrada de água.



Figura 13 – Casa de Força.
Foto: Memorial Descritivo

Na casa de força serão instaladas duas turbinas Francis simples, cada uma com 950 kW de potência, totalizando uma potência instalada de 1,9 MW, composta por uma caixa espiral metálica e alimentação acima do eixo, estimadas pela queda bruta de 21,45 metros e vazão total de 10,86 m³/s.

As turbinas deverão ser fornecidas completas, compreendendo tubulação de transição entre o conduto forçado e a válvula borboleta, caixa espiral, distribuidor e mecanismo de acionamento, servomotor óleo-hidráulico, rotor em aço inoxidável, tubo de sucção metálico, eixo, mancais de guia, escora, regulador de velocidade etc.

Quanto aos geradores, ambos serão do tipo síncrono, trifásicos, com eixo horizontal e juntos fornecem uma potência de 1900 kVA, com fator de potência igual a 0,9 e fator de capacidade de 0,71.



Figura 14 – Canal de fuga
Foto: Memorial Descritivo

A subestação será construída próxima a casa de força, com todos os equipamentos necessários para a medição, proteção e/ou transformação da energia, sendo a mesma dimensionada e alocada de acordo com normas específicas da COPEL (Norma Técnica Copel NTC 903100).

Os serviços auxiliares mecânicos são os equipamentos de bombeamento para drenagem e esgotamento da casa de força, água de serviço, água potável, proteção contra incêndio com CO², ventilação e ar-condicionado. As instalações são as tubulações de drenagem e esgotamento de água de serviço, sistema de água potável e de esgoto sanitário, tratamento e coleta de efluentes, serão distribuídas pelas edificações e estruturas da usina conforme os setores que necessita.

Os serviços auxiliares elétricos são os sistemas de proteção, controle, automação e controle supervisor local e remoto das unidades geradoras, subestação e linha de transmissão, os equipamentos de fornecimento e distribuição de corrente alternada e corrente contínua, telecomunicações e de monitoramento. As instalações elétricas são formadas por aterramento e proteção contra descargas atmosféricas e tensões transitórias, iluminação e distribuição de força, leitos de cabos, comunicações internas, remanejadas pelas edificações e estruturas de acordo com os setores que deverão ser atendidos.

O canal de fuga existente possui cerca de 65 m de comprimento com 6,6m de largura e uma profundidade média atual de 0,5m. Com o passar dos anos, sofreu com assoreamento e crescimento da vegetação, reduzindo sua capacidade de escoamento. Devido a isso, deverá ser realizada a limpeza do mesmo.

O acesso na região da usina será por meio de acessos e ligações já existentes. Apenas alguns trechos de estrada serão readequados e contarão com revestimento primário em pedra irregular e valetas laterais para escoamento de água pluvial.

Não se faz necessário construções para abrigo dos operadores e pessoal de manutenção da usina depois de concluída a obra. As áreas necessárias estarão localizadas na casa de força da usina. Além disso, contará com um anexo a sala de controle, escritório de administração e instalações sanitárias.

Para maiores detalhes quando aos aspectos civis, estudos de alternativas, cálculos, plantas etc., consulte o Memorial Descritivo da CGH Tamarana (2024).

5.4. Bota-fora

A área de bota-fora possuirá cerca de 0.1898 há e será destinada ao material sedimentado e vegetação que será retirado das estruturas para a

limpeza das mesmas para a água ter passagem livre pelo circuito hidráulico, estando fora de área de reserva legal e/ou preservação permanente.

5.5. Faixa de Preservação Permanente

As áreas de preservação permanente foram estabelecidas pelo Código Florestal de 1965, sendo considerados espaços territoriais com a finalidade de manter as florestas e demais formas de vegetação, com a função de preservar os recursos hídricos.

Com as reformas realizadas no chamado Novo Código Florestal, que na verdade, trata-se da Lei 12.651/2012³ que revogou da lei nº 4.771/1965, o legislador imputou no art. 62 que “para os **reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia** ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus **contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**, a faixa da **Área de Preservação Permanente** será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*” (grifo nosso).

O nível máximo operativo normal corresponde cota máxima normal de operação do reservatório e a cota máxima *maximorum* é a cota máxima operacional, geralmente utilizada para períodos de cheias ou chuvas decamilenar.

Assim, define-se que a Área de Preservação Permanente para a usina deverá atender ao art. 62 da Lei 12.651/2012.

A CGH Tamarana trabalhará a fio d’água e em temporadas de cheias o excedente verte e, em épocas de estiagem, mantém-se pela passagem da vazão sanitária .

Diante disso, considera-se que praticamente não há variações entre a cota máxima e a *maximorum* e o nível máximo operacional é a cota máxima

³ BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso 03.mai.2020.

maximorum, ou seja, neste sistema operacional não se identificam zonas de depleção de lago, portanto, não tendo “distância” entre as contas, o resultante do cálculo da faixa APP é igual a zero.

Assim, exclui-se da responsabilidade do empreendedor a aquisição de áreas para a formação de uma APP, uma vez que o resultado da faixa de preservação é zero.

5.6. Sistemas e Obras de Suporte

Em geral, o canteiro de obras é o local destinado para realização dos serviços necessários em conjunto com a obra, onde neste caso, a principal atividade é a armação das ferragens. Este local também é utilizado com o fim de armazenar os materiais utilizados na obra, tais como madeira, formas e ferragens, além de ferramentas e maquinários.

Essa estrutura será instalada dentro dos barracões existentes junto a casa de força, não havendo necessidade da construção de novas estruturas.

Importante ressaltar que o concreto utilizado na obra será usinado e fornecido por empresas terceirizadas, não havendo a necessidade de produção *in loco*.

Junto ao canteiro de obra está prevista a instalação de uma estrutura provisória para o armazenamento dos resíduos sólidos produzidos durante a reforma na usina, bem como sistema de tratamento de efluentes, água potável para consumo e área de vivência.

Não está prevista a instalação de alojamento e nem necessidade de preparação de alimentos no local, pois o empreendimento encontra-se próximo a cidade de Tamara que oferece tais serviços.

Outra medida importante a ser observada é que no local de instalação da CGH não está prevista a utilização de tanques para armazenamento de combustíveis e abastecimento dos veículos, no entanto, caso seja necessário, o

armazenamento do combustível deverá ocorrer em local coberto, sobre piso impermeável e com caixa de contenção, evitando a contaminação do solo em caso de derramamento.

5.7. Cronograma de implantação

O cronograma de obras para o aproveitamento foi elaborado baseado na experiência de obras similares e em observância estreita das peculiaridades do projeto.

Também procurou-se compatibilizar o cronograma da obra com o comportamento climático regional, uma vez que as maiores dificuldades de estão relacionadas ao clima.

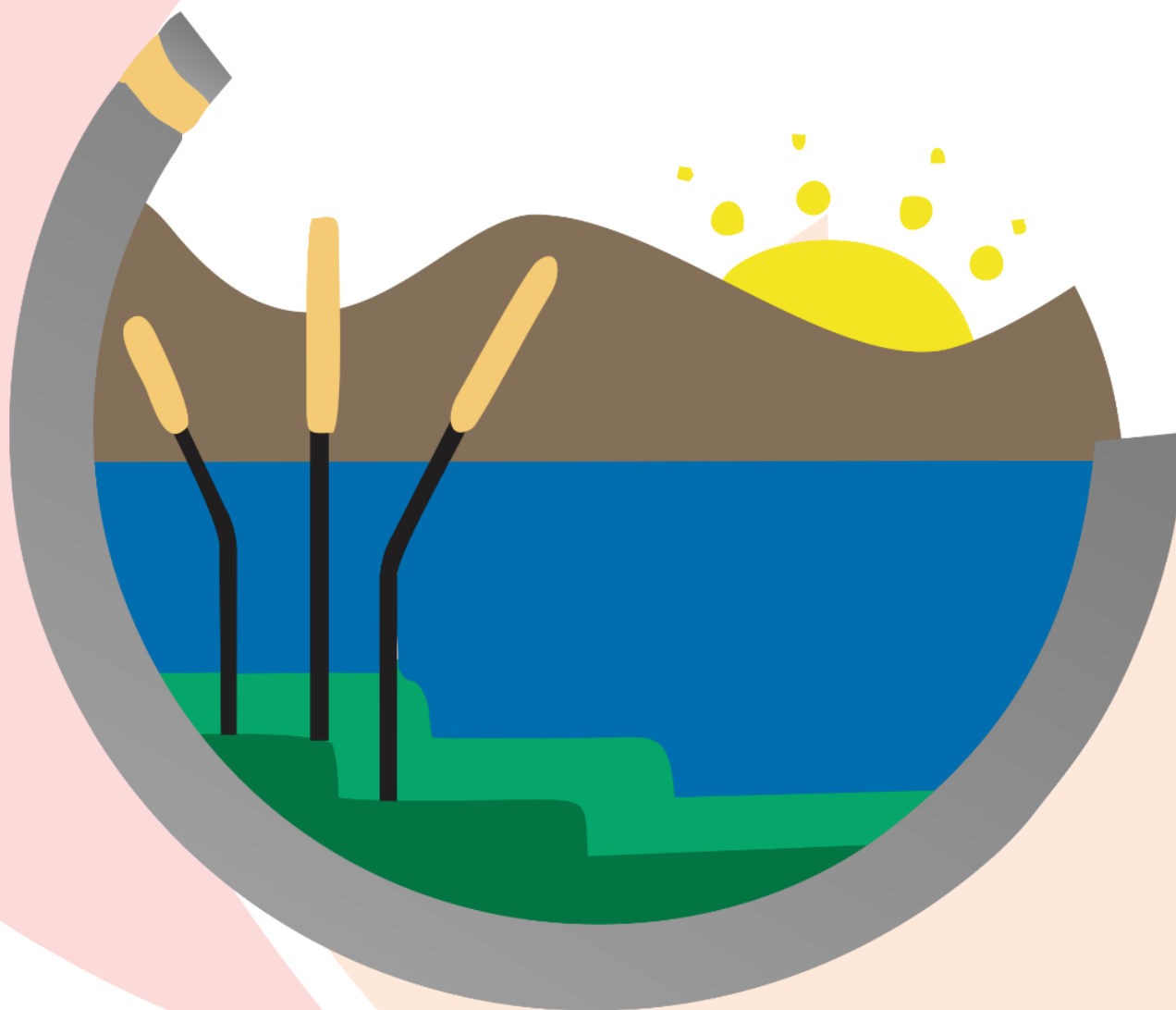
Na Tabela 1(p.27) é apresentado o cronograma de obras, estimado em 2 anos para o início da operação comercial das duas máquinas.

Tabela 1- Cronograma de implantação

ATIVIDADES		ANO 1 (meses)												ANO 2 (meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 - GERAL	1.1 Início dos trabalhos (Licença ambiental)	■	■																						
	1.2 Projeto básico			■	■	■																			
	1.3 Projeto executivo					■																			
	1.4 Organização do canteiro de obras						■																		
2-BARRAMENTO/ TOMADA D'ÁGUA/ CANAL DE ADUÇÃO/	2.1 Limpeza das estruturas					■	■																		
	2.2 Reparos no barramento							■																	
	2.3 Substituição das comportas								■																
	2.4 Substituição das grades									■															
3- CONDUTO FORÇADO	3.1 Adequação dos berços								■	■															
	3.2 Montagem dos condutos forçados									■	■														
	3.3 Instalação e acabamentos dos condutos										■	■													
4 - CASA DE FORÇA/ SALA DE PAINEIS	4.1 Demolição, limpeza e fundação										■	■													
	4.2 Laje da casa de força											■	■												
	4.3 Pilares e paredes estanques												■	■											
	4.4 Construção sala de painéis													■	■										
	4.5 Conjunto turbina/gerador e colocação de painéis														■	■									
	4.6 Execução vigas de cobertura e ponte rolante														■	■									
	4.7 Instalações elétricas															■	■	■							
5- CABINA DE MEDIÇÃO	6.1 Fundação e aterramento																■								
	6.2 Pilares, vigas, lajes e paredes da cabina de medição																■	■							
	6.3 Instalações de equipamentos elétricos internos																	■	■	■					
	6.4 Interligação da cabina de medição à casa de força																		■	■	■	■			
6	Comissionamento																					■	■	■	■
7	Vistoria e aprovação da concessão																							■	■

Fonte: Memorial descritivo.

6. CARACTERIZAÇÃO E PROGNOSTICO AMBIENTAL



6. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. Áreas Afetadas e de Influência

As áreas de influência são limites geográficos que de alguma maneira poderão ser afetadas pela construção e operação do empreendimento, de forma direta ou indireta, pelos impactos sociais, econômicos ou ambientais.

Este requisito está disposto na Resolução CONAMA nº 01/1986, que define para o estudo de impacto ambiental deve-se “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza” [4].

Para a definição das áreas de influência, levou-se em conta o Termo de Referência publicado pelo IAP, assim, ficam estabelecidos ambientes geográficos em função dos níveis de influência submetidos [5].

6.1.1. Área Diretamente Afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à construção do empreendimento, incluindo todos os espaços destinados as obras civis (canais, casa de força, canteiro de obras, bota-fora etc.) e a área do trecho de vazão reduzida.

No entanto, tratamos a CGH Tamarana como “*as built*”, ou seja, “como construído”, a ADA considerada é a área construída (incluindo as estradas de acesso) mais, a área de bota fora, área do remanso (lago) e trecho de vazão reduzidas. Essas áreas, quando em operação, serão as afetadas diretamente.

Desta forma, a ADA ficou estabelecida em um perímetro de 3,58 km com uma área total de 3,4749 ha, conforme apresentado na Figura 15 (p. 31).

⁴ CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III.

⁵ INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Termo de referência para elaboração de estudo de impacto ambiental – eia para empreendimentos hidrelétricos tr 1 - pca. 2021..

6.1.2. Área de Influência Direta - AID

A Área de Influência Direta ou AID é aquela cujos impactos incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.

Para esse estudo, adota-se uma faixa de 100 metros entorno da ADA, resultando em uma AID de 24,0755 ha (Figura 16, p.32), para fins de estudos ambientais.

6.1.3. Área de Influência Indireta - All

A Área de Influência Indireta ou All corresponde ao Território onde a implantação do projeto impactará de forma indireta os meios físicos, bióticos e socioeconômico e foi considerada, em princípio, como sendo toda bacia hidrográfica do rio afetado. Desta forma, a All circunscreve a AID e ADA.

A área formada pela bacia do rio foi adotada como All para estudos bióticos e físico com aproximada de 55,09 mil ha (Figura 16, p. 32).

Já para o estudo socioeconômico, a All foi definida pelo município que engloba a ADA, sem considerar a área do rio, uma vez que o empreendimento já está instalado a décadas no município de Tamarana (Figura 16, p. 32).

O município ocupa uma área total de 47,05 mil ha e, em 2022 o censo apontou uma população 10.707 pessoas ^[6].

⁶ Vide, cap. 6.3.3.



Figura 15 – Área de Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).

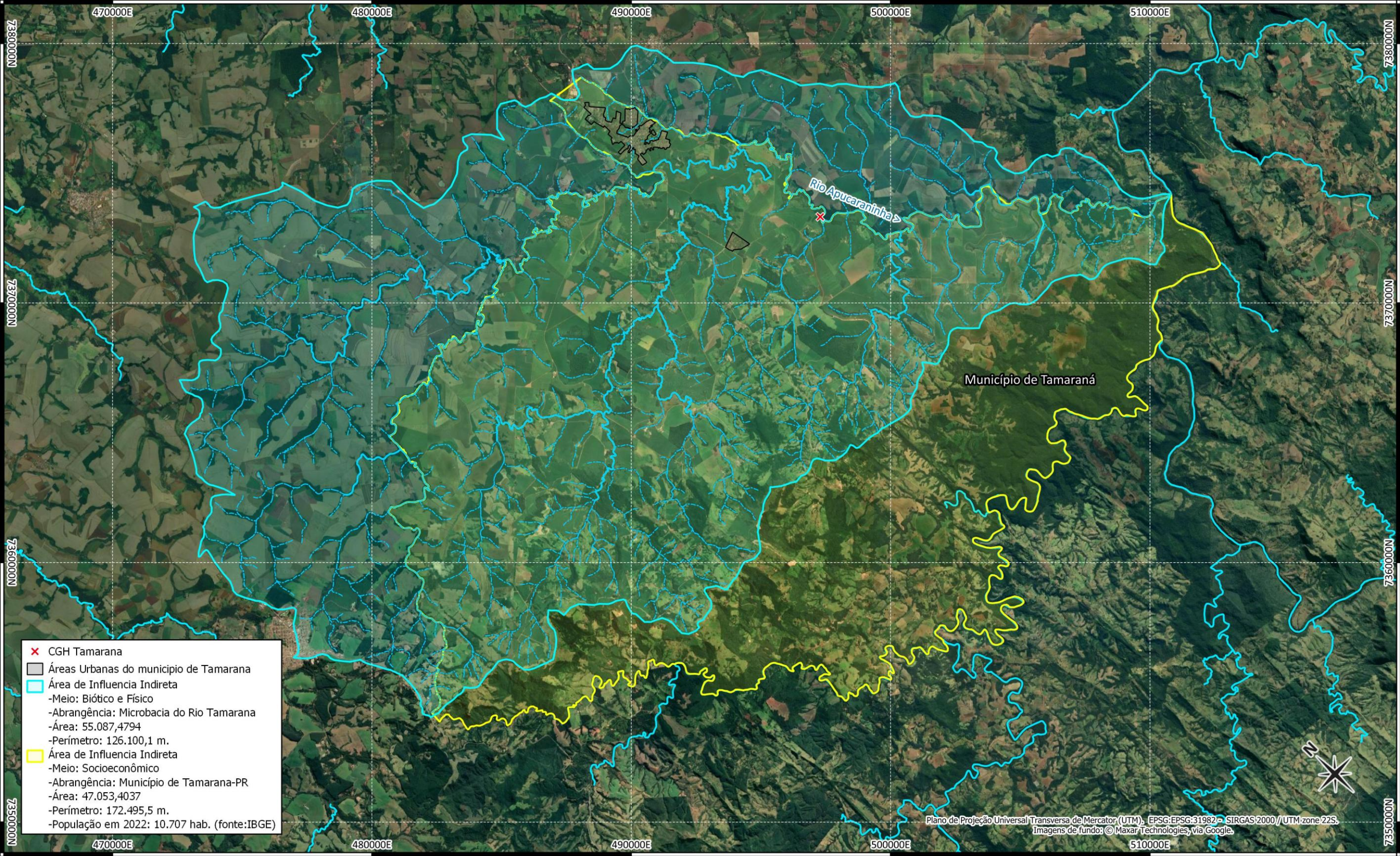


Figura 16 – Área de Influência Indireta- meios físico, biótico e socioeconômico

6.2. Meio Físico

6.2.1. Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Considerando que a usina já está instalada a décadas, não deslumbra a necessidade de incursões de campo para esse estudo.

Sendo assim, os capítulos seguintes se baseiam em dados secundários considerando as áreas de influências definidas no capítulo 6.1, principalmente no que se refere a bacia hidrográfica.

A espeleologia é apresentada no capítulo 6.3.2 - Patrimônio Espeleológicos Próximos (p.50).

6.2.1.1. Geologia e Geomorfologia

O Estado do Paraná tem cinco zonas naturais de paisagem, sendo divididas em: Litoral, Serra do mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto.

O Estado do Paraná tem cinco zonas naturais de paisagem, sendo divididas em: Litoral, Serra do mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto.

A região do empreendimento, bem como a bacia de drenagem do Rio do Apucarantina, estão situados no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 17a, p. 34), constituído por uma série de derrames basálticos, postos em pilha uns em cima dos outros, e compreende a metade oeste do território paranaense.

Em relação ao relevo (Figura 17b, p. 34) a microbacia do Rio do Apucarantina está na subunidade morfoescultural número 2.4.7, denominada Planalto de Londrina.

O Planalto Londrina apresenta dissecação média e ocupa uma área de 94,74 km². A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 61,65 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 120 metros com altitudes variando entre 340 (mínima) e 460 (máxima) m. s. n. m. (metros

sobre o nível do mar). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

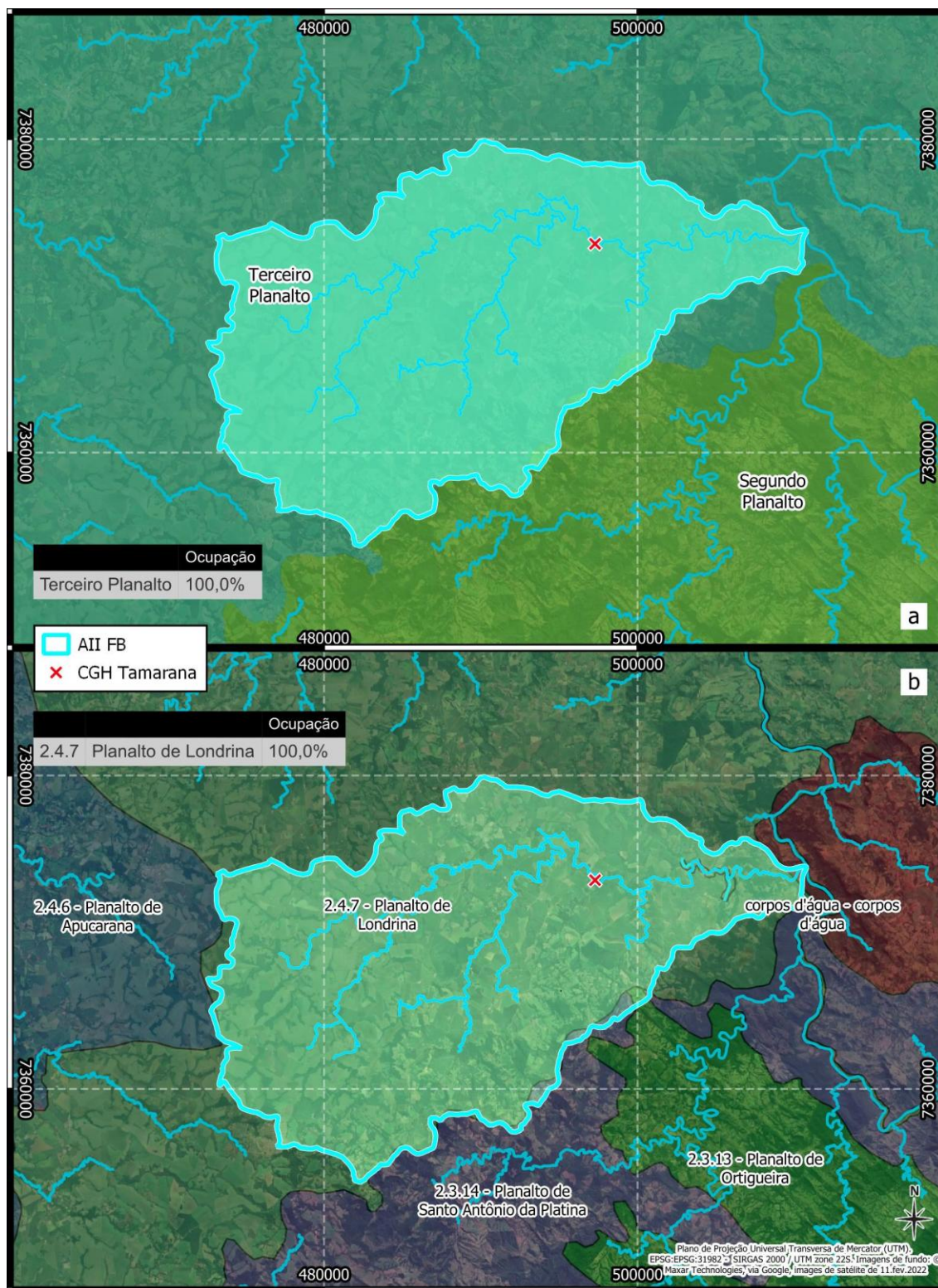


Figura 17 – Mapa Geomorfológico na microbacia do Rio do Apucarantina.

6.2.1.2. Classificação Estratigráfica

A microbacia do Rio do Apucarantina está, predominantemente, sobre a unidade litoestratigráfica JKsg (Figura 18a, p.36) que compreendem um conjunto de derrames de basaltos toleíticos entre os quais se intercalam arenitos com as mesmas características dos pertencentes à Formação Botucatu. Associam-se corpos intrusivos de mesma composição, constituindo sobretudo diques e *sills*.

6.2.1.3. Pedologia

No que se refere as características pedológicas (Figura 18b, p.36), a microbacia do Rio do Apucarantina apresenta a classe de Latossolos, que apresentam sequência de horizontes A-B-C, com pouca diferenciação textural entre os horizontes A e B. O horizonte B é, em geral, muito espesso, nunca inferior a 50 cm, homogêneo, com estrutura, em geral, do tipo granular, microagregada ou maciça-porosa. Não apresentam minerais primários facilmente intemperizáveis e a fração argila, com alto grau de flocculação, é constituída predominantemente por óxidos de ferro (hematita, goetita), óxidos de alumínio (gibbsita) e argilominerais do grupo 1:1 (caulinita). Apresenta baixa relação sílica/sesquióxidos de ferro e alumínio. O horizonte C é, em geral, espesso, refletindo as características texturais e mineralógicas do material de origem.

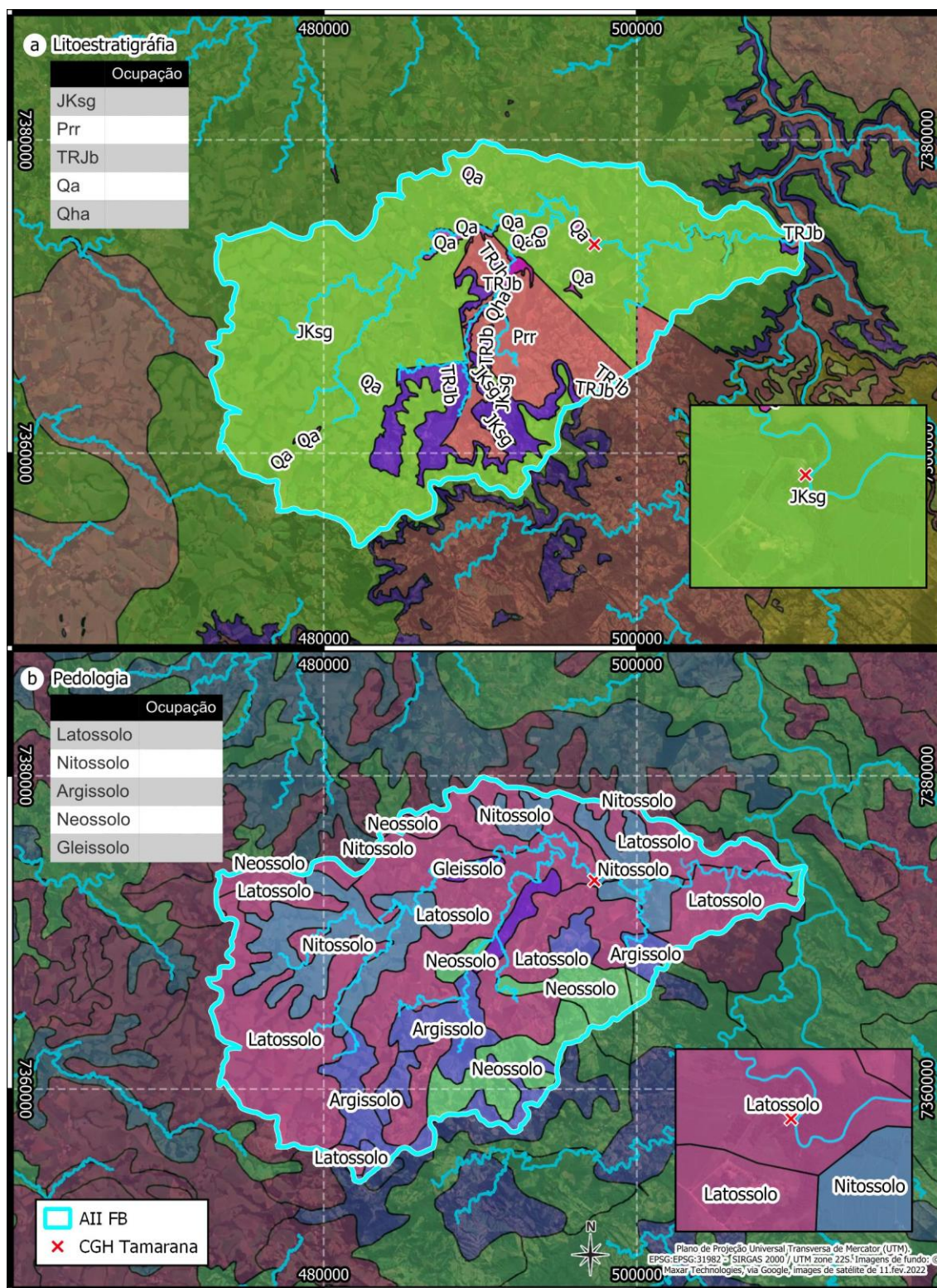


Figura 18 – Mapa litoestratigráfico e pedológico da microbacia do Rio do Apucararinha.

6.2.2. Clima e Condições Meteorológicas

6.2.2.1. Domínio Climático Köppen-Geiger

A área do empreendimento está inserida no domínio climático Cfb, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Köppen-Geiger (Figura 19a, p.39).

O tipo climático Cfb, o que indica que o clima é “subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida” [7].

6.2.2.2. Zonas Climáticas

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas diversas escalas em que se insere a região, e em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais.

Essas circulações são decorrentes da distribuição uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento rotação da terra e da água, do relevo, da evaporação de grandes massas de água, e da evapotranspiração de grandes florestas [8]. Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta Terra.

A classificação adotada no mapa de clima do Brasil criado pelo IBGE, define a região do empreendimento como clima tropical Brasil Central, subsequente, média de temperatura entre 15º e 18º C, super-úmido e subseca (Figura 19b, p.39).

⁷ INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ – IAPAR. *Cartas Climáticas do Paraná*. 2003. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 14.fev.2017.

⁸ RAUDKIVI, A. J. *Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling*. Pergamin Press: Universidade da Califórnia.2009.

6.2.2.3. Temperatura Média Anual

A temperatura média anual da área do empreendimento varia de 19°C a 20°C (Figura 19c, p.39).

6.2.2.4. Precipitação Média Anual

A precipitação é um elemento que mais afeta a bacia hidrográfica e, conseqüentemente, o nível do reservatório de acumulação. Esta é definida como qualquer deposição de água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera (chuva, granizo, neve, neblina, chuveiro, orvalho e outros hidrômetros).

A precipitação média anual na microbacia registra em torno de 1.400 a 1.600 mm (Figura 19d, p.39).

Vale ressaltar que, 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água em uma superfície de 1m².

6.2.2.5. Solarimetria Média Anual

O estudo de medições solarimétrica na superfície terrestre são de importância por influenciar as condições atmosféricas.

A solarimetria média anual na microbacia do Rio do Apucarantina e no local onde encontra-se a ADA é de 6 horas (Figura 19e, p.39).

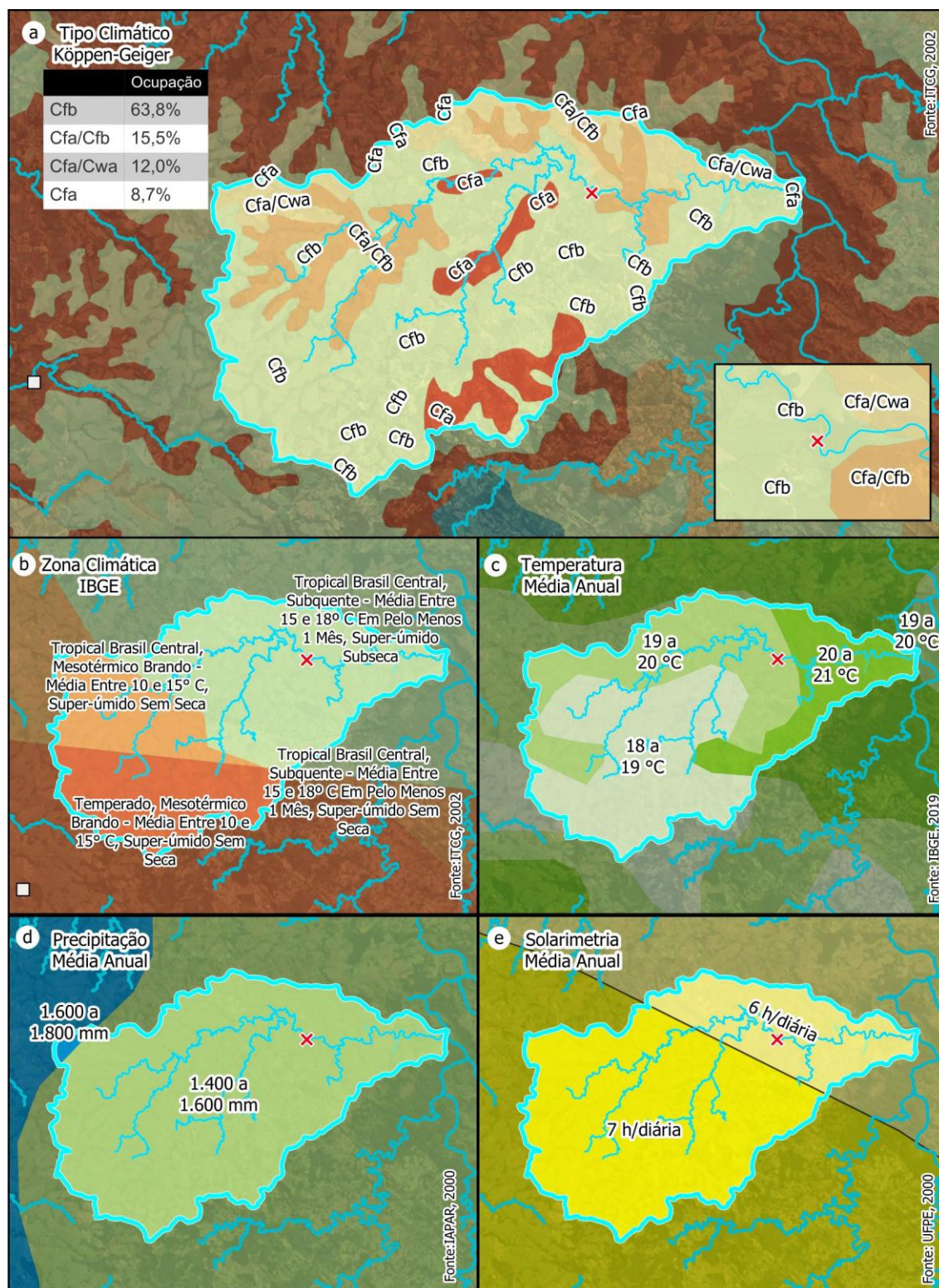


Figura 19 – Clima e condições meteorológicas da microbacia do Rio do Apucarantina.

6.2.3. Recursos Hídricos

6.2.3.1. Águas Superficiais

Segundo classificação da ANA, o Rio Apucarantina pertence à bacia hidrográfica do Rio Paraná, sub-bacia do Rio Tibagi (Figura 3, p.5). Trata-se de uma bacia que se desenvolve na região norte do Estado do Paraná.

O Rio Apucarantina nasce próximo a cidade de Mauá da Serra e desenvolve-se predominantemente sentido leste, até sua foz à margem esquerda do rio Tibagi.

O rio possui cerca de 77 quilômetros e serve como divisa entre os municípios de Mauá da Serra, Marilândia do Sul, Londrina e Tamarana.

Sua bacia é de aproximadamente 55 mil ha e a maior parte está inserida no município de Tamarana (Figura 20, p.41).

6.2.3.1.1. Área de Drenagem

A área de drenagem é a superfície plana confinada por um contorno divisor topográfico que contribui para o escoamento superficial de uma seção fluvial denominada exutória.

A área de drenagem encontrada com a delimitação da bacia do rio Apucarantina até a CGH foi de 424 km², abrangendo os municípios de Tamarana, Mauá da Serra, Marilândia do Sul e Londrina (Figura 20, p.41).

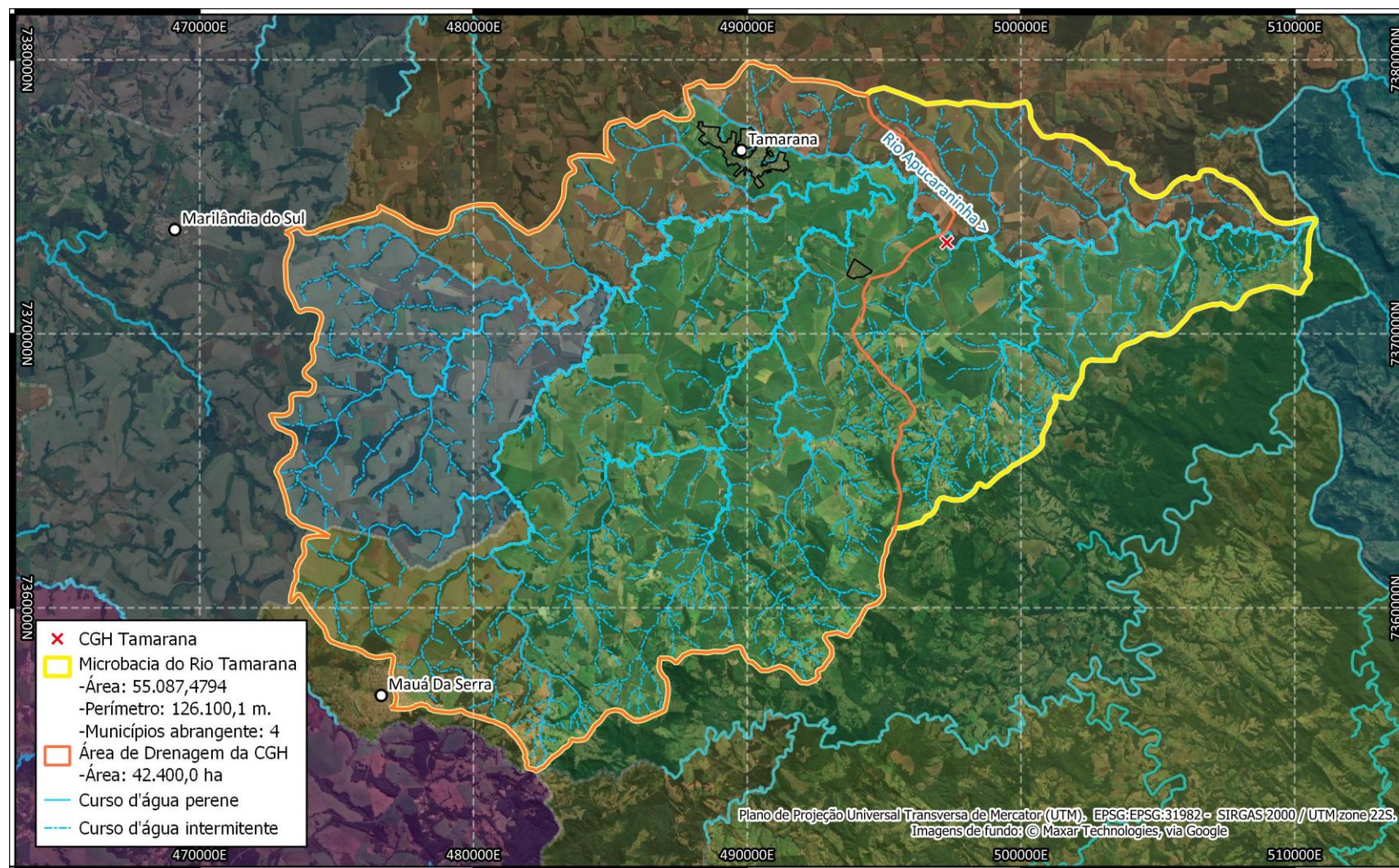


Figura 20 –Microbacia do Rio do Apucararinha e área de drenagem da CGH Tamarana.

6.2.3.1.2. Vazão Média

Para o eixo do barramento da CGH Tamarana, a vazão média de longo período calculada com base nas séries de vazões foi de 9,80 m³/s, valor coerente com a média regional e devidamente atualizada e adotado para os estudos energéticos do empreendimento. A Figura 21 (p.42) apresenta as vazões médias mensais calculadas para o eixo do barramento.

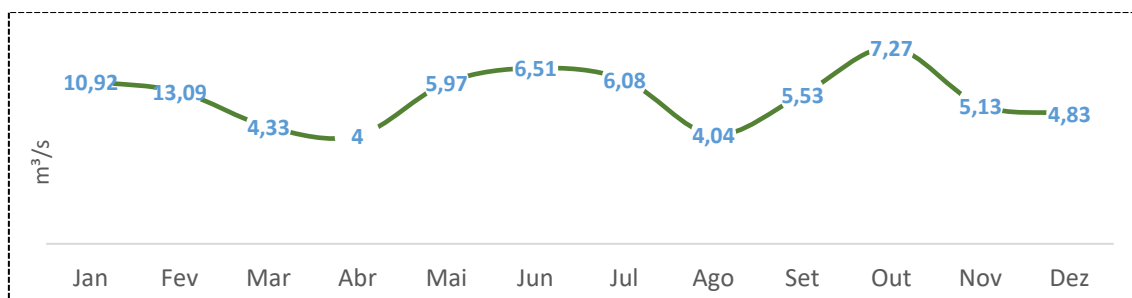


Figura 21 – Vazões Média Mensais para o Eixo da CGH Tamarana em m³/s.

6.2.3.1.3. Vazão Ecológica ou Sanitária

A vazão ecológica ou vazão sanitária corresponde à descarga mínima que deve ser mantida no leito do rio de maneira a atender às necessidades de demanda ditas mínimas ou de estiagem.

No Estado do Paraná, os licenciamentos têm tomado como base o valor de referência igual a 50% da Q_{7,10} (vazão mínima de sete dias de duração e 10 anos de recorrência).

A vazão sanitária a ser liberada no eixo da barragem da CGH Tamarana será correspondente a 0,56 m³/s.

6.2.3.2. Águas subterrâneas

A bacia do rio Apucarantina está sobre 3 aquíferos diferentes (Figura 22, p.44), sendo: sua nascente no aquífero Guarani, passando pelo aquífero Paleozoica Superior e, sua foz, bem como, a maior parte de sua área no aquífero Serra Geral Norte.

Conforme SUDERHSA (1998), aquíferos são extratos ou formações geológicas constituídas de material permeável que permitem armazenar e transmitir quantidades significativas de água.

O Aquífero Serra Geral compreende as rochas que compõem a seqüência de derrames de lavas basálticas com intercalações de lentes e camadas arenosas que capeiam as formações paleozóicas da Bacia do Paraná^[9] (ESTER *et al.*, 2011)

As águas tipicamente pertencentes à Formação Serra Geral possuem características físico químicas que as classificam como bicarbonatada cálcica a bicarbonatada cálcica-magnesiânica. As concentrações de sólidos totais dissolvidos quase sempre são inferiores a 170 mg/L e raramente se observa o íon fluoreto. Quando esse ocorre, a concentração sempre fica abaixo de 0,1 mg/L (ESTER *et al.*, 2011).

Na ADA e AID não há registro de nascentes ou olhos d'água, conforme dados da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS (2013).

⁹ ESTER *et al.* Mananciais subterrâneos no estado do paraná. 2011. Disponível em <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/22845/14995/82630>>. Acesso 21.out.2024.

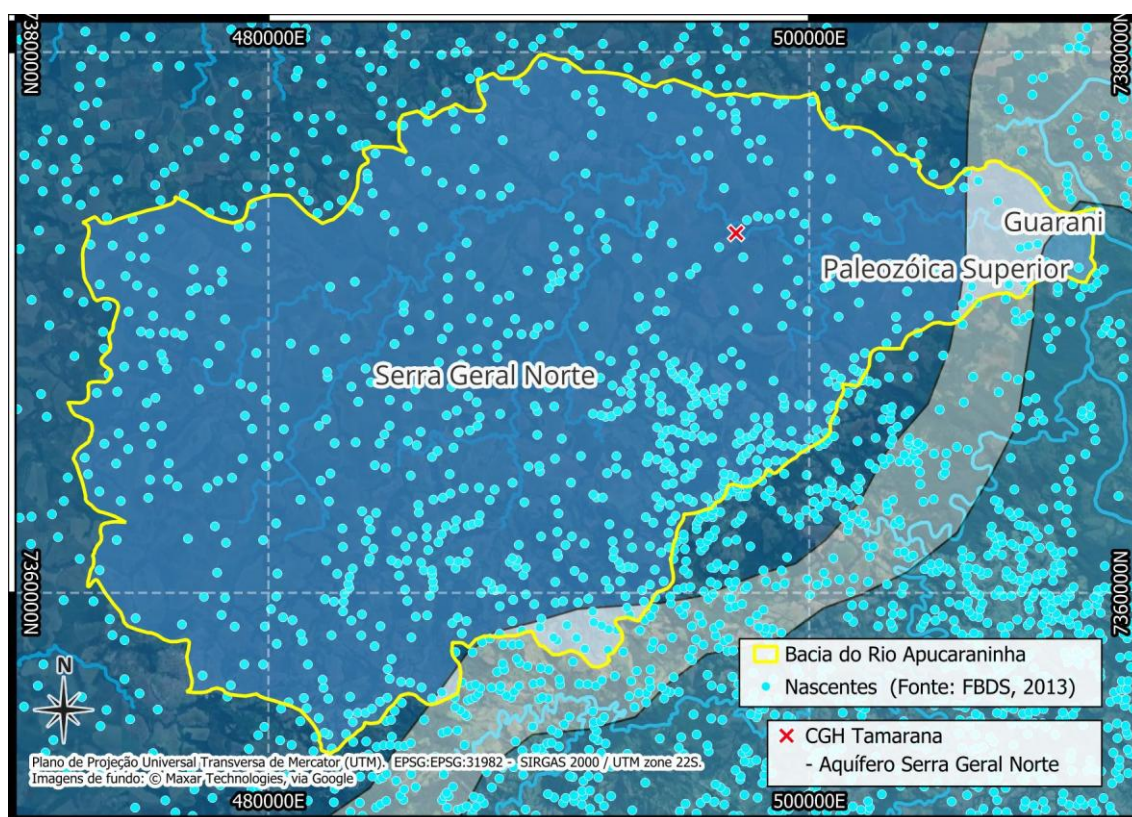


Figura 22 – Unidades Aquíferas da bacia do rio Apucarantina
Adaptado de SUDERHSA, 1998

6.2.3.3. Qualidade da Água

6.2.3.3.1. Apresentação

O equilíbrio entre as características químicas, biológicas e hidrológicas de um sistema fluvial são fortemente influenciadas pelo clima, geologia, geomorfologia e cobertura vegetal da região, assim como, o uso do solo para fins antrópicos pode influenciar negativamente a qualidade de um corpo d'água.

Neste sentido, o comprometimento da água do rio está diretamente relacionado às características da bacia em que estão inseridos. Com a implantação desta obra e com os consequentes monitoramentos, poderemos ter uma melhor avaliação do estado de comprometimento deste corpo hídrico.

6.2.3.3.2. Metodologia

No dia 29 de julho de 2023, os técnicos da RECITECH coletaram amostras de água do Rio do Apucarantina em dois pontos de interesse (Figura 24, p.47) que, em seguida, foram conservadas em gelo e encaminhadas ao laboratório ^[10].

Para o Índice de Qualidade da Água (ou IQA), utiliza-se a modelagem matemática desenvolvida por Sperling (2007) ^[11], que é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros, conforme Tabela 2 (p.45).

Tabela 2 – Pesos para cada variável de qualidade da água q compõe o IQA_{NSF}

Variável	Unidade	Peso (w _i)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	0,16
DBO 5 dias	mg/L O ₂	0,11
Nitratos	mg/L	0,10
Oxigênio dissolvido	% saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,07
Temperatura	°C	0,10
Turbidez	uT	0,08

Com base nos resultados dos ensaios, o valor IQA_{NSF} é calculado pela seguinte fórmula:

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde: IQA_{NSF}: Índice de Qualidade de Água; q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro, e; w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro.

¹⁰ Os ensaios foram realizados pelo Laboratório A3Q, inscrita no CNPJ 05.642.544/0001-70, com Certificado de Cadastramento de Laboratório IAPCCCL Q15A

¹¹ VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 7. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios*. 1. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007

O nível de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA_{NSF} , é classificado em faixas, conforme:



Figura 23 – Classificação do índice NSF.

Com base nos resultados dos ensaios, é possível verificar se o rio está dentro do enquadramento adotado pelo Comitê da Bacia (CBH) do Rio Tibagi, a qual, se baseia nos parâmetros o contido na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005^[12].

Para esse trabalho, adota-se como sendo enquadrado em Classe 2 o trecho de estudo do Rio Apucarantina, conforme a classificação a deliberação nº 11 CBH-TIBAGI, de 20 de março de 2016 do Comitê da Bacia (CBH) do Rio Tibagi e a base de dados disponível na plataforma GeoPR (Figura 24, p.47).

As águas doces de classe 2 podem ser destinadas, conforme Art. 4, inciso III, da Resolução CONAMA nº 357/2005 à: abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; para irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e, à aquicultura e à atividade de pesca.

¹² BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. . Diário Oficial da União, Brasília – DF, de 18 março de 2005. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >.

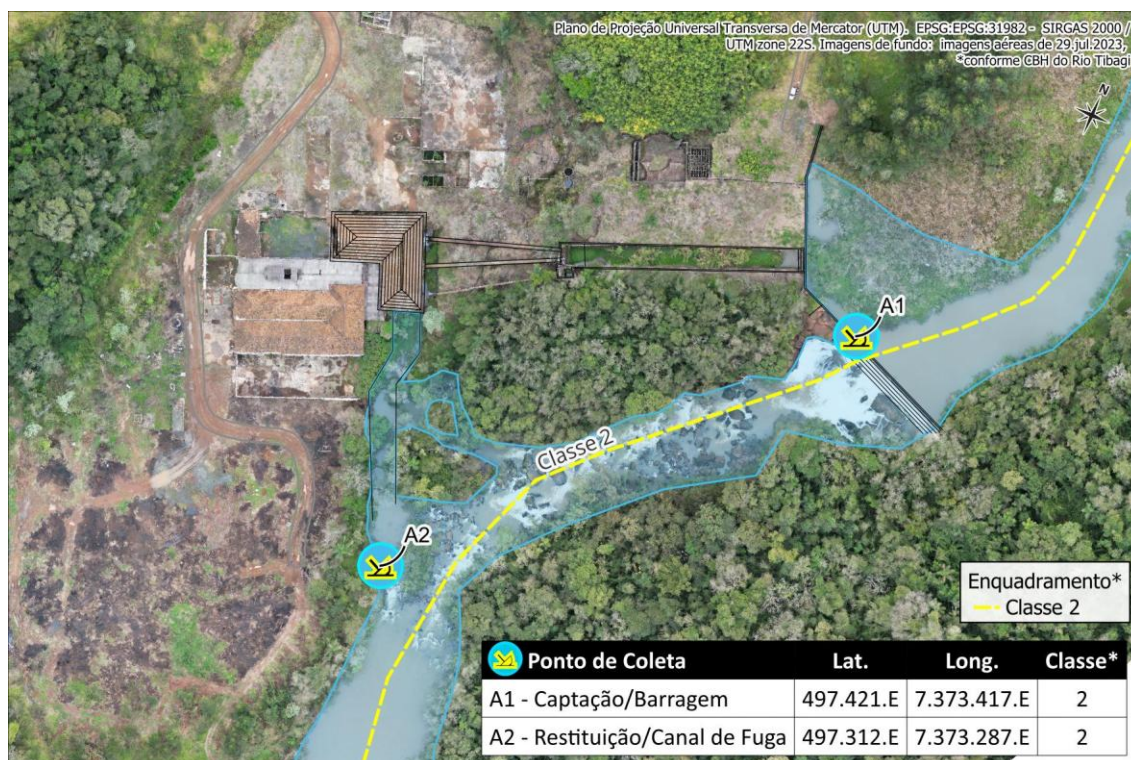


Figura 24 - Pontos de coleta de água e classificação

6.2.3.3.3. Resultados

Os resultados dos ensaios são apresentados na Tabela 3 (p. 48) e foram comparados com os parâmetros estipulados para um corpo hídrico de água doce classe II.

Tabela 3 - Resultado da análise físico-química e microbiológica e parâmetros

Legenda – [LQ] Limite de quantificação. [LRC] Limite da Resolução CONAMA 357/2005. [N.A.] Não aplicável.

[N.E.] Não especificado. [=] Igual. [<] Menor que. [≤] Igual ou menor. [≥] Igual ou maior que. [✓] Dentro do limite da classe da LRC [✗] Fora do limite da classe da LRC.

Parâmetro	Ponto de coleta		LQ	LRC Classe II	Unidade
	P1.Captção	P2.Restituição			
Altitude da coleta ⁽¹⁾	= 676,00	= 661,00	N.A.	N.A.	m
Alumínio dissolvido	= 0,064 ✓	= 0,079 ✓	0,015	≤ 0,1	mg/L
Amônia	< 0,350	< 0,350	0,350	N.A.	mg/L
Cádmio	< 0,001 ✓	< 0,001 ✓	0,001	≤ 0,001	mg/L
Chumbo	< 0,010 ✓	< 0,010 ✓	0,010	≤ 0,01	mg/L
Clorofila a	< 0,100 ✓	< 0,100 ✓	0,100	≤ 30	µg/L
Cobre	< 0,011 ✓	< 0,011 ✓	0,011	≤ 0,009	mg/L
Coliformes termotolerantes	= 40.000 ✗	= 190.000 ✗	1,000	≤ 1.000	UFC/100 mL
Coliformes totais	= 590.000	= 510.000	1,000	N.A.	UFC/100 mL
Condutividade	= 50,250	= 48,180	0,900	N.A.	µs/cm
Cromo	< 0,008 ✓	< 0,008 ✓	0,008	≤ 0,05	mg/L
DBO 5/20°C	< 3,000 ✓	= 3,000 ✓	3,000	≤ 5	mg/L
DQO	< 10,000	< 10,000	10,000	N.A.	mg/L
Fosfato	< 0,300	< 0,300	0,300	N.A.	mg/L
Fosforo	< 0,111 ✓	< 0,111 ✓	0,111	≤ 0,1	mg/L
Mercurio	< 0,0010 ✓	< 0,0010 ✓	0,0001	≤ 0,0002	mg/L
Níquel total	< 0,009 ✓	< 0,009 ✓	0,009	≤ 0,025	mg/L
Nitrato	= 0,400 ✓	= 0,330 ✓	0,120	≤ 10	mg/L
Nitrito	< 0,010 ✓	< 0,010 ✓	0,010	≤ 1	mg/L
Nitrogênio amoniacal	< 0,010 ✓	< 0,010 ✓	0,010	≤ 3,700	mg/L
Nitrogênio Total	< 0,500	< 0,500	0,500	N.A.	mg/L
Óleos e graxas total	< 10,000 ✓	< 10,000 ✓	10,000	ausentes	mg/L
Oxigênio dissolvido (OD)	= 7,000 ✓	= 7,000 ✓	0,100	≥ 5	mg/L
pH (determinação)	= 6,260 ✓	= 6,310 ✓	2,000	≥ 6 ≤ 9	U pH
Potássio	< 0,158	< 0,158	0,158	N.A.	
Saturação de OD ⁽²⁾	= 51,893	= 51,800	N.A.	N.A.	%
Sólidos dissolvidos totais	= 20,000 ✓	= 16,000 ✓	1,000	≤ 500	mg/L
Sólidos totais	= 49,000	= 31,000	1,000	N.A.	mg/L
Sólidos totais fixos	= 20,000	= 6,000	1,000	N.A.	mg/L
Sólidos totais voláteis	= 29,900	25,000	1,000	N.A.	mg/L
Turbidez	= 10,300 ✓	= 12,400 ✓	1,000	≤ 40	NTU ou uT
Zinco total	< 0,011 ✓	< 0,011 ✓	0,011	≤ 0,18	mg/L

Obs.: Todos os laudos encontram-se em anexo. (1) Altitude conforme dados do GPS no momento da amostragem com erro de até 5 metros para mais ou menos. (2) Porcentagem de Saturação conforme SPERLING (2005), sendo: %S = $100 \times \text{OxigênioDissolvido} / (14,62 - 0,3898 \times \text{temperatura} + 0,006969 \times \text{temperatura}^2 - 0,00005896 \times \text{temperatura}^3) \times (1 - 0,0000228675 \times \text{altitude})^{5,167}$.

Conforme dados dos ensaios, o trecho de estudo atende 95% os limites máximos e/ou mínimos para rio Classe 2 da resolução, sendo que, nos dois pontos de estudos, apenas os coliformes termotolerantes estavam fora dos limites esperado (Tabela 4, p.49).

Tabela 4 – Parâmetros de acordo com o limite esperado para a classe

	Ponto de coleta	
	P1.Captação	P2.Restituição
Parâmetros dentro dos limites para Classe II	19 de 20	19 de 20
	95,00%	95,00%

Quanto ao IQA todos, na barragem a qualidade é “média” e no ponto de restituição “ruim” (Tabela 5, p.49). Esses índices foram influenciados pelo valor elevado de coliformes termotolerantes.

Tabela 5 – IQA

	Ponto de coleta	
	P1.Captação	P2.Restituição
IQA	52,04	46,02
Classificação IQA	Médio	Ruim

Obs.: valores menores que o L.Q. são considerados zero para cálculo do IQA.

Conforme determina a resolução CONAMA nº 357/2005 e, considerando que 95% dos parâmetros estão de acordo com o limite para rio Classe 2, o rio poderia ser usada para abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; para irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e, à aquicultura e à atividade de pesca.

No entanto, deve-se uma atenção a questão dos coliformes termotolerantes, uma vez que podem causar gastroenterite em seres humanos.

6.3. Meio Biótico

6.3.1. Unidades de Conservação Próximas

Poucas são as áreas protegidas legalmente na forma de Unidades de Conservação (UC's) na região de estudo. O processo de degradação no estado

do Paraná foi muito acelerado e afetou diretamente os recursos florestais, devido ao grande interesse comercial histórico para a extração de Araucária ^[13].

Segundo a Resolução CONAMA nº 428/2010^[14], os empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA que afetem unidades de conservação (UC), zona de amortecimentos (ZA) ou localizados numa faixa de 2 km a partir da UC que não possua ZA ou Plano de Manejo, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC ou RPPN quando do empreendimento licenciado.

Desta forma, buscou-se levantar as UC's presentes no Estado do Paraná próximas a CGH Tamarana, conforme apresentada na Figura 25 (p. 52).

Na Figura 25 (p.52) observa-se a inexistência de áreas de proteção ambiental na área do empreendimento.

6.3.2. Patrimônio Espeleológicos Próximos

Em 2004, com a publicação da Resolução CONAMA 347/2004^[15], que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, foi trazido ao arcabouço jurídico o conceito de área de influência sobre o patrimônio espeleológico. O Decreto 99.556/90^[16], com as alterações dadas pelo Decreto 6.640/2008^[17], também se utiliza do conceito, em especial em seu artigo 3º, ao tratar da proteção das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo ^[18].

Diante disto, faz-se necessário a análise quanto a possíveis alterações ambientais que os empreendimentos exercem sobre as cavernas, limitando,

¹³ KRÜGER, N. (2004) *Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé*. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. 300p.

¹⁴ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso 18.out.2019.

¹⁵ CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>>. Acesso 08.abr.2019.

¹⁶ BRASIL. **Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso 08.abr.2019.

¹⁷ BRASIL. **Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso 08.abr.2019.

¹⁸ INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio; CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS – CECAV. **Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico**. [s.d]. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html>>, acesso 08.abr.2019.

provisoriamente, a área de influência entorno de 250 m da cavidade natural subterrânea, conforme resolução do CONAMA ^[18].

Na análise, observa-se a inexistência de cavernas próximas o suficiente para que ocorra alguma modificação em seu ambiente, conforme apresentado na Figura 25(p. 52).

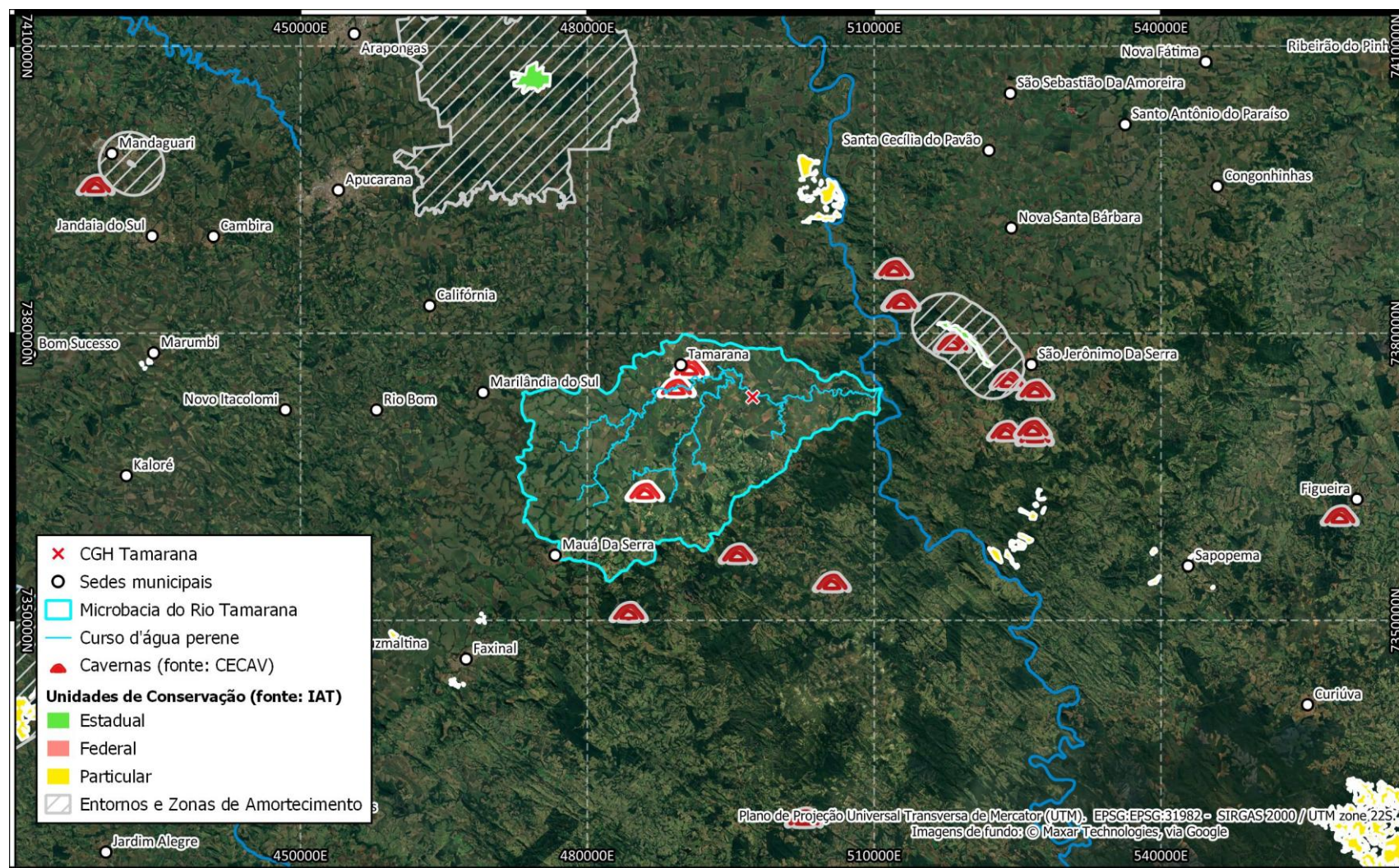


Figura 25 – Área de Proteção Ambiental próximas a CGH Tamarana

6.3.3. Áreas Estratégicas Estaduais

Pelo decreto estadual 3.320 de 12 de julho de 2004 estabeleceu normas e critérios para o sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva legal e áreas de preservação permanente – SISLEG no Paraná e, em seu artigo 4º apontou áreas prioritárias para implantação de reservas legais ^[19].

Assim, em 29 de setembro de 2009, através da Resolução Conjunta SIMA/IAP nº 5/2009^[20], foi estabelecida o mapeamento dessas áreas estratégicas com propósito de serem priorizadas, conservadas e recuperadas, visando a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade no Estado do Paraná, aumentando a conectividade entre os remanescentes florestais, integrando as UC's através de uma malha ou rede de corredores da biodiversidade, utilizando das áreas ciliares dos grandes rios paranaenses e seus afluentes^{le}, atualizado em 2022.

O art. 1º da resolução estabeleceu duas modalidades de áreas, sendo: áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade e, área estratégica para recuperação da biodiversidade.

As áreas de conservação são definidas em seu § 1º como espaços “cujos remanescentes florestais nativos ou outros tributos físicos ou biológicos determinem fragilidade ambiental” e “são consideradas de relevância, sendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade”.

Quanto as áreas de recuperação, o § 2º define como “aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente.”

¹⁹ PARANÁ. Decreto nº 33.320, de 12 de julho de 2004.

²⁰ SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. Resolução Conjunta nº 005 de 29 de setembro de 2009.

Conforme demonstrado na Figura 26 (p. 55), na microbacia do rio Apucarantina e a ADA encontram-se algumas áreas estratégicas de conservação, porém, na ADA nenhuma será suprimida.

6.3.4. Áreas Prioritárias Federais

Áreas Prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade foram instituídas formalmente pelo decreto nº 5.092/2004^[21].

Conforme art. 1º da Portaria MMA nº 9/2007, essas áreas possuem como efeito a: I. conservação in situ da biodiversidade; II. Utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III. Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV. Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V. recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção, e; VI. Valorização econômica da biodiversidade.

O Ministério do Meio Ambiente – MMA classificou as áreas conforme a sua importância e prioridade e, mapeou 55 áreas prioritárias para o Estado do Paraná.

Conforme demonstrado na Figura 27 (p.56), nenhuma área prioritária está delimitada dentro da microbacia do Rio Apucarantina.

²¹ BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004.

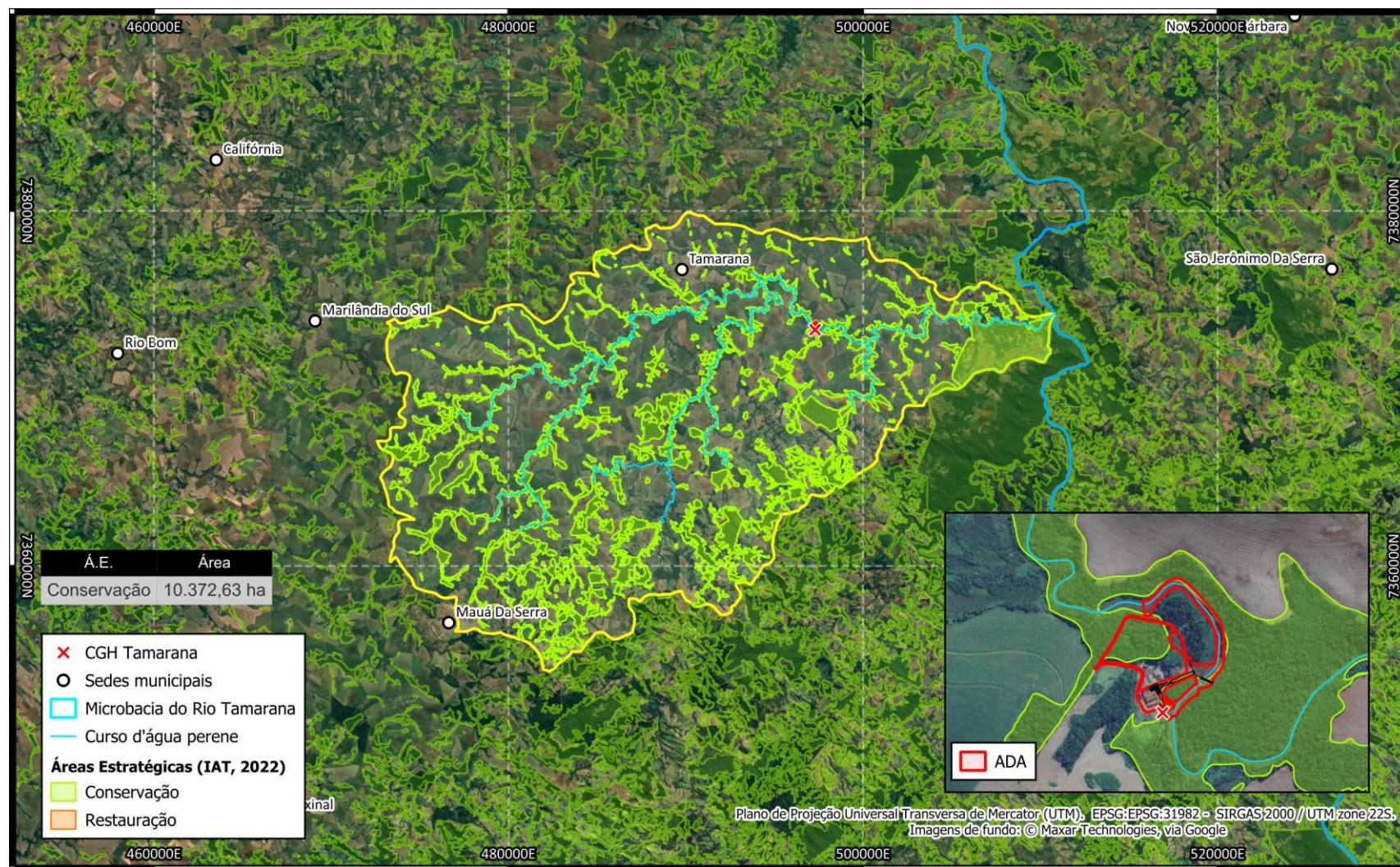


Figura 26 – Áreas Estratégicas Estaduais na área da CGH Tamarana.

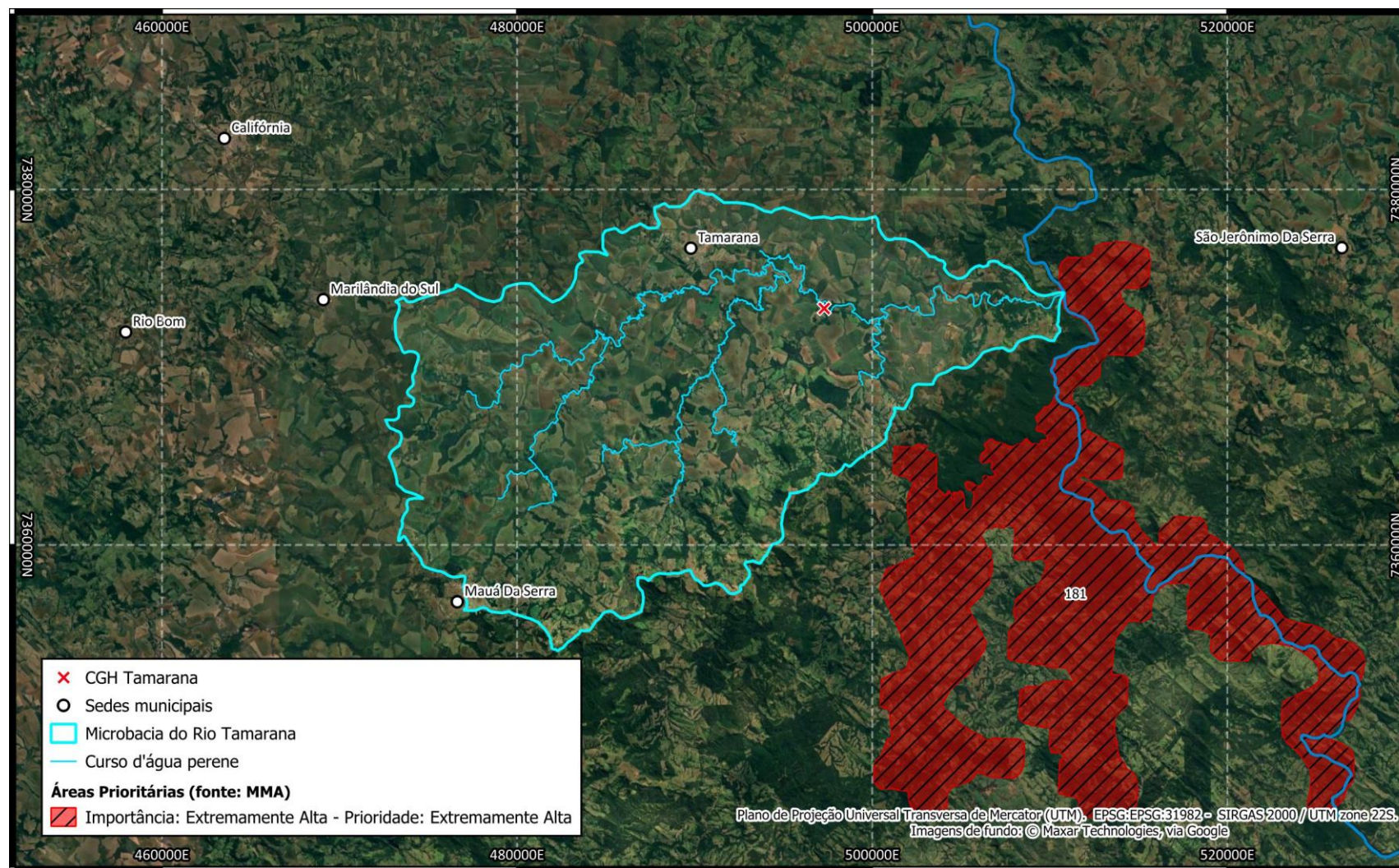


Figura 27 – Áreas Prioritárias Federais na área da CGH Tamarana.

6.3.5. Fauna

6.3.5.1. Apresentação

Neste cenário envolvendo a geração de energia necessária para o desenvolvimento do país *versus* a conservação da biodiversidade, deve-se tentar atenuar-se as alterações ambientais que as usinas podem causar.

Para isto, existem orientações legais impostas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Instituto Água e Terra - IAT, que norteiam e regulamentam todos os procedimentos em relação a fauna habitante de locais com ocorrência de impactos ambientais.

Assim, seguindo estes parâmetros e de maneira a atender o parágrafo único do artigo 3º da IN IBAMA 146/07 onde impõe que “o *levantamento de fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre*”.

Este capítulo apresenta uma lista de fauna que ocupa e/ou pode ocupar as áreas de influências da CGH Tamarana, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas para todas as guildas de vertebrados e invertebrados.

O plano de monitoramento da fauna está sob SPI 20.974.830-4 e aguarda emissão da autorização ambiental pelo Departamento de Licenciamento de Fauna – DLF.

A previsão é que a primeira campanha seja realizada na primavera de 2023, antes do início da reforma, porém, pode ser alterada, uma vez que depende dos deferimentos do projeto e emissão da autorização para monitoramento da fauna.

6.3.5.2. Fauna que ocupa e/ou pode ocupar as áreas de influências da CGH Tamarana

6.3.5.2.1. Ictiofauna

Tabela 6 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Tamarana.

[*] Espécies Endêmicas Registro: [b1] Baumgartner, 2012; [b2] Ota et al, 2018. Status de Conservação: [MU] IUCN, 2021; [BR] ICMBIO, 2018; [PR] Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná ; [DD] Dados Insuficientes; [LC] Não Ameaçado; [NT] Quase Ameaçado; [VU] vulnerável. [EN] Em Perigo; [CR] Em Perigo Crítico.

TÁXON	NOME-POPULAR	REGISTRO	STATUS		
			MU	BR	PR
Characidae					
<i>Astyanax lacustris</i>	Tambuí	b1, b2	-	LC	LC
<i>Astyanax bockmanni</i>		b2	-	LC	LC
<i>Astyanax paranae</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	b2	-	LC	LC
<i>Astyanax bifasciatus*</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax dissimilis*</i>	Lambari	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax gymnodontus*</i>	Lambarizão	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax gymnogenys*</i>	Lambari	b1	-	EN	VU
<i>Astyanax jordanensis*</i>	Lambari	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax longirhinus*</i>	Lambari	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax minor*</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax serratus*</i>	Lambari	b1	-	LC	LC
<i>Astyanax</i> sp. 1*	Lambari	b1	-	-	-
<i>Astyanax</i> sp. 2*	Lambari	b1	-	-	-
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	Lambarizinho	b1	-	LC	LC
<i>Bryconamericus ikaa*</i>	Lambarizinho	b1	-	LC	LC
<i>Bryconamericus exodon</i>	Lambari	b2	LC	LC	LC
<i>Bryconamericus turiuba</i>	Lambari	b2	LC	LC	LC
<i>Bryconamericus pyahu*</i>	Lambari	b1	LC	LC	LC
<i>Cyanocharax</i> aff. <i>alburns</i>	Lambari	b1	-	-	-
<i>Oligosarcus longirostris*</i>	Saicanga	b1	LC	LC	LC
Cyprinidae					
<i>Ctenopharyngodon ideila</i>	Carpa-capim	b1	-	-	-
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa-comum	b1, b2	VU	-	-
Parodontidae					
<i>Apareidon vittatus*</i>	Canivete	b1	LC	LC	LC
Curimatidae					

<i>Steidachneria brevipina</i>	Saguiru	b1	LC	LC	
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	b1, b2	-	-	-
Anostomidae					
<i>Leporinus vittatus</i>		b2	-	-	-
<i>Leporinus aff. elongatus</i>	Piapara	b1	-	-	--
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	b1, b2	LC	LC	LC
<i>Leporinus macrocephalus</i>	Piavaçu	b1	-	LC	-
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piau	b1	LC	LC	-
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Flamenguinho	b1	-	LC	-
Crenuchidae					
<i>Characidium sp. 1*</i>	Charutinho	b1	-	-	-
<i>Characidium sp. 2*</i>	Charutinho	b1	-	-	-
Trichomycteridae					
<i>Trihommyterus castroi*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus crassicaudatus*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus davisi</i>	Candiru	b1, b2	-	LC	LC
<i>Trichomyterus igobi*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus mboycei*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus papilliferus*</i>	Candiru	b1	-	EN	EN
<i>Trichomyterus plumbeus*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus stawiarski*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomyterus diabolus</i>	Candiru	b2	-	LC	LC
<i>Trichomyterus taroba*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
Callichthyidae					
<i>Callichthys callichthys</i>	Caboja	b1	-	LC	-
<i>Corydoras carlae*</i>	Coridora	b1	-	LC	LC
<i>Corydoras ehrhardti</i>	Coridora	b1	-	LC	LC
<i>Corydoras aff. Paleatus*</i>	Coridora	b1	-	-	-
Loricaridae					
<i>Ancistrus albihoai*</i>	Cascudo-roseta	b1	-	LC	LC
<i>Ancistrus mullerae*</i>	Cascudo-roseta	b1	-	LC	LC
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	b2	-	LC	LC
<i>Hypostomus albopunctatus</i>		b1, b2	-	LC	LC
<i>Hypostomus hermanni</i>	Cascudo	b2	-	LC	LC
<i>Hypostomus iheringii</i>	Cascudo	b2	-	LC	LC
<i>Hypostomus derby</i>		b1	-	LC	LC

<i>Hypostomus myersi</i>		b1	-	LC	LC
<i>Neoplecostomus</i> sp.	Cascudinho	b1	-	-	-
<i>Pareiorhaphis</i> cf. <i>parmula</i> *		b1	-	LC	-
<i>Hypostomus commersoni</i>	cascudo-avião	b1, b2	-	LC	LC
Heptapteridae					
<i>Rhamdia branneri</i> *	jundiá	b1	LC	LC	LC
<i>Rhamdia voulezi</i> *	Jundiá	b1	LC	LC	LC
<i>Rhamdia quelen</i> *	jundiá	b2	LC	LC	LC
<i>Rhamdiopsis moreirai</i>	bagre	b2	-	LC	VU
Pimelodidae					
<i>Pimelodus britskii</i> *	Mandi-pintado	b1	-	LC	LC
<i>Pimelodus ortmanni</i> *	Mandi	b1	-	LC	LC
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i> *	Surubim-so-lguaçu	b1	-	EN	EN
Gymnotidae					
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>		b1, b2	-	LC	LC
<i>Gymnotus sylvius</i>		b1, b2	-	LC	LC
Poecillidae					
<i>Cnesterodon omargmatos</i> *	Barrigudinho	b1	LC	LC	-
<i>Cnesterodon carnegiei</i>	Barrigudinho	b1	-	VU	VU
<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	b1, b2	LC	LC	-
Cichlidae					
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	b1, b2	LC	LC	LC
<i>Gymnogeophagus setequedas</i>	Cará	b1	-	EN	VU
<i>Australoheros angiru</i>	Cará	b1	-	LC	LC
<i>Australoheros kaaygua</i> *	Cará	b1	-	LC	LC
<i>Crenicichla iguassuensis</i> *	Joaninha	b1	-	LC	LC
<i>Crenicichla tesay</i> *	Joaninha	b1	-	LC	LC
<i>Crenicichla yaha</i>	Joaninha	b1	-	LC	LC
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-Nilo	b1, b2	-	-	-
<i>Tilapia redalli</i>	Tilápia	b1	-	-	-
Erythrinidae					
<i>Hoplias</i> sp. 1	Traíra	b1	-	-	-
<i>Hoplias</i> sp. 2	Traíra	b1	-	-	-

6.3.5.2.2. Herpetofauna

Tabela 7 – Herpetofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Tamarana.

Legenda – Registro: [b1] Paraná, 2006. [b2] Ribas, E. R.; Monteiro-Filho, E. L. A., 2002 [b3] Hiert, C.; Moura, M. O., 2007. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2021 [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018 [PR] Mikich, S.B. & R.S. Bérnils. 2004. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status		
			MU	BR	PR
A M P H I B I A					
Bufonidae					
<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	sapo	b2	LC	LC	LC
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	b2	LC	LC	LC
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema guentheri</i>	rã-da-mata	b2	LC	LC	LC
Hylidae					
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-melancólica	b1, b3	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca	b1, b3	LC	LC	LC
<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	b1, b3	LC	LC	LC
<i>Boana leptolineata</i>	perereca-de-pijama	b1, b3	LC	LC	LC
<i>Boana prasina</i>	perereca	b1, b3	LC	LC	LC
<i>Boana bischoffi</i>	perereca	b1	LC	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	b3	LC	LC	LC
<i>Scinax perereca</i>	perereca	b3	LC	LC	LC
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-bicuda	b3	LC	LC	LC
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã	b3	LC	LC	LC
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã	b3	LC	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	b3	LC	LC	LC
<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	b3	LC	LC	LC
Odontophrynidae					
<i>Odontophrynus americanus</i>	rã-boi	b3	LC	LC	LC
<i>Proceratophrys avelinoe</i>	sapo-boi	b3	-	LC	LC
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo	b3	LC	LC	LC
R E P T I L I A					
Teiidae					
<i>Salvator merienae</i>	teiú	b1	-	LC	LC
Tropiduridae					
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	b1	LC	LC	LC
Leiosauridae					
<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	b1	LC	LC	LC
Anguidae					
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	b1	-	LC	LC

Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas-cabeças	b1	-	DD	-	
Chelidae						
<i>Phrynops williamsi</i>	cágado do iguaçu	b1, b2	-	DD	VU	
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	b1, b2	-	LC	LC	
Anomalepididae						
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	b1	LC	LC	LC	
Dipsadidae						
<i>Boiruna maculata</i>	muçuarana	b1	LC	LC	LC	
<i>Paraphimophis rustica</i>	muçuarana	b1	-	LC	LC	
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	b1	-	LC	LC	
<i>Pseudoboa haasi</i>	muçuarana	b1	-	LC	LC	
<i>Xenodon guentheri</i>	boipevinha	b1	-	LC	LC	
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	b1	-	LC	LC	
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	jararaca-do-brejo	b1	-	LC	LC	
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	coral-falsa	b1	-	LC	LC	
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	b1	-	LC	LC	
<i>Echivanthera cyanopleura</i>	cobrinha-cipó	b1	-	LC	LC	
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	b1	-	LC	LC	
Colubridae						
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	b1	-	LC	LC	
<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó	b1	-	LC	LC	
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	b1	-	LC	LC	
Elapidae						
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	b1	-	LC	LC	
Viperidae						
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	b1	-	LC	LC	
<i>Bothrops cotiara</i>	cotiara	b1	LC	LC	DD	
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	b1	-	LC	LC	
<i>Bothrops neuwied</i>	jararaca-pintada	b1	-	LC	LC	
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	b1	LC	LC	LC	

6.3.5.2.3. Mastofauna

Tabela 8 – Mastofauna registrada e com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Tamarana.

Legenda – Registro: [b1] VALLE et al., 2011; Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2021, [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018; [PR] IAP, 2010. [DD] dados insuficientes; [LC] pouco preocupante; [NT] quase ameaçado; [VU] vulnerável; [EN] em perigo; [CR] criticamente em perigo; [-] não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status			
			MU	BR	PR	
Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	b1	LC	LC	LC	
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	b1	LC	LC	LC	
<i>Monodelphis sorex</i>	Catita	b1	LC	LC	-	
<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	b1	LC	LC	LC	
Myrmecophagidae						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	b1	LC	LC	LC	
Dasypodidae						
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole-grande	b1	LC	DD	DD	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	b1	LC	LC	LC	
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatuí	b1	LC	LC	-	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	b1	LC	LC	LC	
Cervidae						
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	b1	LC	LC	LC	
<i>Mazama nana</i>	Veado-bororó-do-sul	b1	VU	VU	VU	
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	b1	NT	VU	CR	
Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	b1	LC	LC	VU	
Atelidae						
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo	b1	LC	VU	NT	
Cebidae						
<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	b1	NT	NT	DD	
Canidae						
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Raposa-do-campo	b1	LC	LC	-	
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	b1	LC	LC	LC	
Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	b1	LC	LC	VU	
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	b1	VU	EN	VU	
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	b1	NT	VU	VU	
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	b1	LC	VU	VU	
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	b1	LC	VU	DD	
Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	Irara	b1	LC	LC	LC	
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	b1	NT	NT	NT	
<i>Galictis cuja</i>	Furão	b1	LC	LC	LC	
Procyonidae						

<i>Nasua nasua</i>	Quati	b1	LC	LC	LC
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	b1	LC	LC	LC
Molossidae					
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
Phyllostomidae					
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego vampiro	b1	LC	LC	LC
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
Vespertilionidae					
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	b1	LC	LC	LC
Leporidae					
<i>Lepus europaeus</i>	Lebrão	b1	LC	LC	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	b1	EN	LC	VU
Caviidae					
<i>Cavia aperea</i>	Preá	b1	LC	LC	LC
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	b1	LC	LC	LC
Cricetidae					
<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-chão	b1	LC	LC	LC
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	Rato-do-chão	b1	LC	LC	DD
<i>Oligoryzomys cf. nigripes</i>	Rato-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Juliomys pictipes</i>	Rato-do-mato	b1	LC	LC	DD
<i>Sooretamys angouya</i>	Rato-do-mato	b1	LC	LC	LC
Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	b1	LC	LC	EM
Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	b1	LC	LC	LC
Echimyidae					
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	Rato-da-taquara	b1	LC	LC	DD
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	b1	LC	LC	LC
Erethizontidae					
<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-cacheiro	b1	LC	LC	LC
Muridae					
<i>Mus musculus</i>	Camundongo	b1	LC	LC	-
<i>Rattus rattus</i>	Ratazana	b1	LC	LC	-
Sciuridae					
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Caxinguelê	b1	LC	LC	LC

6.3.5.2.4. Avifauna

Tabela 9 - Avifauna com potencial de ocorrência nas áreas de influência da CGH Tamarana. Registro: [b1] STRAUBE et al. (2005). Status de Conservação: [MU] Mundo – fonte: IUCN (2021), [BR] Brasil- fonte: ICMBIO (2018); [PR] Paraná - fonte: PARANÁ (2018); [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status		
			MU	BR	PR
Família Tinamidae					
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	b1	NT	NT	EN
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu	b1	LC	LC	LC
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	b1	LC	LC	LC
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	b1	LC	LC	LC
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	b1	LC	-	LC
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	b1	LC	-	LC
Família Anatidae					
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	b1	LC	LC	LC
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	b1	LC	LC	LC
<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	b1	LC	LC	VU
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	b1	LC	LC	NT
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	b1	LC	LC	LC
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	b1	LC	LC	NT
<i>Nomonyx dominica</i>	marreca-de-bico-roxo	b1	LC	LC	LC
Família Cracidae					
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	b1	LC	LC	LC
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	b1	LC	LC	LC
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	b1	EN	EN	EN
Família Odontophoridae					
<i>Odontophorus capueira</i>	uru	b1	LC	LC	LC
Família Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	b1	LC	LC	LC
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	b1	LC	LC	LC
Família Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	b1	LC	LC	LC
Família Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	b1	LC	LC	LC
Família Ardeidae					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	b1	LC	LC	LC

<i>Butorides striata</i>	socozinho	b1	LC	LC	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	b1	LC	LC	LC
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	b1	LC	LC	LC
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	b1	LC	LC	LC
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	b1	LC	LC	LC
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	b1	LC	LC	LC
Família Threskiornithidae					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	b1	LC	LC	LC
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	b1	LC	LC	LC
Família Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	b1	LC	LC	LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	b1	LC	LC	LC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	b1	LC	LC	LC
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	b1	LC	NT	-
Família Accipitridae					
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	b1	LC	LC	LC
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	b1	LC	LC	LC
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	b1	LC	LC	LC
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	b1	LC	LC	LC
<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho	b1	LC	LC	DD
<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo	b1	LC	LC	LC
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	b1	LC	LC	NT
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	b1	LC	LC	LC
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	b1	LC	LC	LC
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	b1	LC	LC	LC
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	b1	EN	EN	CR
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	b1	LC	LC	LC
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	b1	LC	LC	LC
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	b1	LC	LC	NT

<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	b1	LC	LC	LC
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-chilena	b1	LC	LC	NT
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	b1	NT	NT	NT
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	b1	LC	LC	LC
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado	b1	LC	-	-
<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	b1	NT	VU	CR
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	b1	LC	LC	VU
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	b1	NT	NT	EN
Família Rallidae					
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	b1	LC	LC	LC
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	b1	LC	LC	LC
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	b1	LC	LC	LC
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	b1	LC	LC	LC
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	b1	LC	LC	LC
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	b1	LC	LC	LC
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	b1	LC	LC	LC
<i>Fulica rufifrons</i>	carqueja-de-escudo-vermelho	b1	LC	LC	DD
Família Charadriidae					
<i>Vanellus cayanus</i>	batuíra-de-esporão	b1	LC	LC	DD
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	b1	LC	LC	LC
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	b1	LC	LC	LC
Família Recurvirostridae					
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	b1	LC	LC	LC
Família Scolopacidae					
<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	b1	LC	LC	LC
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	b1	LC	DD	EN
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo	b1	LC	LC	LC
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	b1	LC	LC	LC

<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	b1	LC	LC	LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	b1	LC	LC	LC
Família Jacanidae					
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	b1	LC	LC	LC
Família Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	b1	LC	LC	LC
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	b1	LC	LC	LC
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	b1	LC	LC	LC
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	b1	LC	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	b1	LC	LC	LC
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	b1	LC	LC	LC
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	b1	LC	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	b1	LC	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	b1	LC	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	b1	LC	LC	LC
<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	b1	LC	DD	NT
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	b1	LC	LC	LC
Família Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	b1	LC	LC	LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	b1	LC	LC	LC
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	b1	LC	LC	LC
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	b1	LC	LC	LC
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	b1	LC	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Guira guira</i>	anu-branco	b1	LC	LC	LC
<i>Tapera naevia</i>	saci	b1	LC	LC	LC
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito-verdadeiro	b1	LC	LC	LC
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	b1	LC	LC	LC
Família Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i>	coruja-da-igreja	b1	LC	LC	LC
Família Strigidae					
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul	b1	LC	LC	LC

<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	b1	LC	LC	LC
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	b1	LC	LC	LC
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	b1	LC	LC	LC
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	b1	LC	LC	LC
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	b1	LC	LC	LC
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	b1	LC	LC	LC
Família Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	b1	LC	LC	LC
Família Caprimulgidae					
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	b1	LC	LC	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	b1	LC	LC	LC
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	b1	LC	LC	LC
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	b1	LC	LC	LC
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesoura-gigante	b1	LC	LC	LC
<i>Podager nacunda</i>	corucão	b1	LC	LC	LC
<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte-americano	b1	DD	-	-
Família Apodidae					
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	b1	LC	LC	LC
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	b1	LC	LC	LC
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	b1	LC	LC	LC
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	b1	LC	LC	LC
Família Trochilidae					
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	b1	LC	LC	LC
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	b1	LC	LC	LC
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	b1	LC	LC	LC
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	b1	LC	LC	LC
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete	b1	LC	LC	LC
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	b1	LC	LC	LC
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta	b1	LC	LC	LC

<i>Hylocharis cyanus</i>	beija-flor-roxo	b1	LC	LC	DD
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	b1	LC	LC	LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	b4	LC	LC	LC
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	b1	LC	LC	LC
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	b1	LC	LC	LC
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	b1	LC	LC	LC
Família Trogonidae					
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	b1	LC	LC	LC
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-de-barriga-amarela	b1	LC	LC	LC
Família Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	b1	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	b1	LC	LC	LC
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	b1	LC	LC	LC
Família Momotidae					
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	b1	LC	LC	LC
Família Bucconidae					
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	b1	LC	NT	NT
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	b1	LC	LC	LC
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	b1	LC	LC	LC
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	b1	LC	LC	LC
Família Ramphastidae					
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	b1	LC	-	LC
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	b1	LC	LC	LC
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	b1	LC	NT	VU
Família Picidae					
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	b1	LC	LC	LC
<i>Picumnus nebulosus</i>	pica-pau-anão-carijó	b1	LC	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	b1	LC	LC	LC
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	b1	LC	LC	LC

<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	b1	LC	LC	LC
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	b1	LC	LC	LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	b1	LC	LC	LC
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	b1	LC	LC	LC
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	b1	LC	LC	LC
<i>Dryocopus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela	b1	VU	EN	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	b1	LC	LC	LC
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	b1	LC	LC	LC
Família Falconidae					
<i>Caracara plancus</i>	caracará	b1	LC	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	b1	LC	LC	LC
<i>Milvago chimango</i>	chimango	b1	LC	LC	LC
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	b1	LC	LC	LC
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	b1	LC	LC	LC
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	b1	LC	LC	LC
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	b1	LC	LC	LC
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	b1	LC	LC	LC
Família Psittacidae					
<i>Primolius maracana</i>	maracanã-verdadeira	b1	NT	NT	EN
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	b1	LC	LC	LC
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	b1	LC	LC	NT
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	b1	LC	LC	LC
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	b1	LC	LC	LC
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	b1	LC	LC	LC
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	b1	LC	LC	LC
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	b1	EN	VU	VU
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	b1	LC	NT	-
Família Thamnophilidae					
<i>Rhopias gularis</i>	choquinha-de-garganta-pintada	b1	LC	LC	LC
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	b1	LC	LC	LC

<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	b1	LC	LC	LC
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	b1	LC	LC	LC
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	b1	LC	LC	LC
<i>Batara cinerea</i>	matracão	b1	LC	LC	LC
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	b1	LC	LC	LC
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	b1	LC	LC	LC
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	b1	VU	NT	NT
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	b1	LC	LC	NT
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	b1	LC	LC	LC
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	b1	LC	LC	LC
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	b1	LC	LC	LC
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	b1	LC	LC	LC
Família Conopophagidae					
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	b1	LC	LC	LC
Família Grallariidae					
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	b1	LC	LC	LC
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	b1	LC	LC	NT
Família Rhinocryptidae					
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	b1	LC	LC	LC
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea	b1	EN	EN	EN
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	b1	NT	-	-
Família Formicariidae					
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	b1	LC	LC	LC
<i>Chamaeza ruficauda</i>	tovaca-de-rabo-vermelho	b1	LC	LC	LC
Família Scleruridae					
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	b1	LC	LC	LC
Família Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	b1	LC	LC	LC
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	b1	LC	LC	LC
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	b1	LC	LC	LC

<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamado-do-sul	b1	LC	LC	LC
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	b1	LC	LC	LC
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	b1	LC	LC	LC
Família Xenopidae					
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	b1	LC	LC	LC
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	b1	LC	LC	LC
Família Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	b1	LC	LC	LC
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	b1	LC	-	LC
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	b1	LC	LC	LC
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	b1	LC	-	LC
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	b1	LC	LC	LC
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroadado	b1	LC	LC	LC
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	b1	LC	LC	LC
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	b1	LC	LC	LC
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	b1	LC	LC	LC
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha	b1	LC	LC	LC
<i>Leptasthenura striolata</i>	grimpeirinho	b1	LC	LC	EN
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	b1	NT	-	-
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio	b1	LC	LC	CR
<i>Anumbius anumbi</i>	cochicho	b1	LC	LC	LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	b1	LC	LC	LC
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	b1	LC	LC	LC
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	b1	LC	LC	LC
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	b1	LC	LC	LC
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	b1	LC	LC	LC
Família Pipridae					
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	b1	LC	LC	LC
Família Tityridae					
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	b1	LC	LC	LC

<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	b1	LC	LC	LC
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	b1	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	b1	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	b1	LC	LC	LC
Família Cotingidae					
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	b1	LC	NT	-
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	b1	LC	LC	NT
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	b1	NT	LC	DD
Família Pipritidae					
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	b1	LC	LC	VU
<i>Piprites pileata</i>	caneleirinho-de-chapéu-preto	b1	VU	NT	CR
Família Platyrinchidae					
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	b1	LC	LC	LC
Família Rhynchocyclidae					
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	b1	LC	LC	LC
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	b1	LC	LC	LC
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	b1	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	b1	LC	LC	NT
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	b1	NT	-	VU
<i>Phylloscartes difficilis</i>	estalinho	b1	NT	-	VU
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	b1	LC	LC	LC
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	b1	LC	-	-
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	b1	LC	LC	LC
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	b1	LC	LC	LC
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	b1	LC	LC	LC
Família Tyrannidae					
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	b1	LC	LC	LC
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	b1	LC	LC	LC
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	b1	LC	LC	LC

<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	b1	LC	LC	LC
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	b1	LC	LC	LC
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	b1	LC	LC	LC
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	b1	LC	LC	LC
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	b1	LC	LC	LC
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	b1	LC	LC	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	b1	LC	LC	LC
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	b1	LC	LC	LC
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	b1	LC	LC	LC
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	b1	LC	LC	LC
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	b1	LC	LC	LC
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	b1	LC	LC	LC
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	b1	LC	LC	LC
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	b1	LC	LC	LC
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	b1	LC	LC	NT
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	b1	LC	LC	LC
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	b1	LC	LC	LC
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	b1	LC	-	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	b1	LC	LC	LC
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	b1	LC	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	b1	LC	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	b1	LC	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	b1	LC	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	b1	LC	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	b1	LC	LC	LC
<i>Empidonamus varius</i>	peitica	b1	LC	LC	LC
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	b1	LC	LC	LC
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	b1	LC	LC	LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	b1	LC	LC	LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	b1	LC	LC	LC
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	b1	LC	LC	LC
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	b1	LC	LC	LC
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	b1	LC	LC	LC

<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de- óculos	b1	LC	LC	LC
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	b1	LC	LC	LC
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	b1	LC	LC	LC
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	b1	LC	LC	LC
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de- rabo-preto	b1	LC	VU	EN
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	b1	LC	LC	LC
Família Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	b1	LC	LC	LC
<i>Vireo chivi</i>	juruvicara-boreal	b1	LC	LC	LC
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho- coroadado	b1	LC	LC	LC
Família Corvidae					
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	b1	LC	LC	LC
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	b1	LC	-	LC
Família Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha- pequena-de- casa	b1	LC	LC	LC
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha- morena	b1	LC	LC	LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha- serradora	b1	LC	LC	LC
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do- campo	b1	LC	LC	LC
<i>Progne chalybea</i>	andorinha- doméstica- grande	b1	LC	LC	LC
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	b1	LC	LC	LC
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de- sobre-branco	b1	LC	LC	LC
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de- dorso-acanelado	b1	LC	LC	LC
Família Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	b1	LC	LC	LC
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do- campo	b1	LC	LC	EN
Família Polioptilidae					
<i>Polioptila lactea</i>	balança-rabo- leitoso	b1	NT	LC	NT
Família Turdidae					
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	b1	LC	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	b1	LC	LC	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	b1	LC	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	b1	LC	LC	LC

<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	b1	LC	-	-
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	b1	LC	LC	LC
Família Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	b1	LC	LC	LC
Família Motacillidae					
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	b1	LC	LC	LC
<i>Anthus correndera</i>	caminheiro-de-espora	b1	LC	LC	LC
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande	b1	VU	VU	EN
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	b1	LC	LC	LC
Família Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	b1	LC	LC	LC
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	b1	LC	LC	LC
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	b1	LC	LC	LC
Família Parulidae					
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	b1	LC	LC	LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	b1	LC	LC	LC
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	b1	LC	LC	LC
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	b1	LC	LC	LC
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	b1	LC	LC	LC
Família Icteridae					
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	b1	LC	LC	DD
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	b1	LC	LC	LC
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	b1	LC	LC	LC
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	b1	LC	LC	LC
<i>Agelastus thilius</i>	sargento	b1	LC	LC	VU
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	b1	LC	LC	LC
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	vira-bosta-picumã	b1	LC	LC	LC
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	b1	LC	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	b1	LC	LC	LC
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	b1	LC	LC	LC
Família Thraupidae					
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	b1	LC	LC	LC

<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	b1	LC	LC	LC
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	b1	LC	LC	LC
<i>Saltator fuliginosus</i>	pimentão	b1	LC	LC	LC
<i>Orchesticus abeillei</i>	sanhaçu-pardo	b1	NT	LC	NT
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	b1	LC	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	b1	LC	-	LC
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	b1	LC	LC	LC
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	b1	LC	-	LC
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	b1	LC	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	b1	LC	LC	LC
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	b1	LC	VU	-
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	b1	LC	LC	LC
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	b1	LC	LC	LC
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	b1	LC	LC	LC
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	b1	LC	LC	LC
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	b1	LC	LC	LC
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	b1	LC	LC	LC
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	b1	LC	LC	LC
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	b1	LC	LC	LC
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	b1	LC	LC	LC
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	b1	LC	LC	LC
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	b1	LC	LC	LC
<i>Microspingus cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	b1	LC	LC	LC
<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão	b1	LC	LC	NT
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	b1	LC	LC	LC
<i>Microspingus lateralis</i>	quite	b1	LC	LC	LC
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	b1	LC	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	b1	LC	LC	LC
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	b1	LC	LC	LC
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	b1	LC	LC	LC
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	b1	LC	LC	LC

<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	b1	LC	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	b1	LC	LC	LC
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra-verdadeira	b1	VU	VU	EN
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	b1	LC	LC	LC
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	b1	LC	LC	LC
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	b1	VU	VU	VU
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta	b1	VU	VU	EN
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	b1	LC	LC	VU
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro	b1	LC	LC	LC
Família Cardinalidae					
<i>Piranga flava</i>	sanhaçu-de-fogo	b1	LC	LC	NT
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso	b1	LC	LC	LC
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	b1	LC	LC	LC
<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	azulinho	b1	LC	LC	LC
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	b1	LC	LC	LC
Família Fringillidae					
<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	b1	LC	LC	LC
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	b1	LC	LC	LC
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	b1	LC	LC	LC
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	b1	LC	LC	LC
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	b1	LC	LC	LC
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	b1	LC	LC	LC
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	b1	LC	LC	LC
Família Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	pardal	b1	LC	LC	LC

6.3.5.2.5. Invertebrados

Tabela 10 – Invertebrados com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Tamarana.

Legenda – Registro: [b1] Cerutti (2015), [b2] WWF-Brasil (2014), [b3] Santos & Sofia (2002), [b4] Sofia et al. (2004), [b5] Sofia & Suzuki (2004), [b6] Weiss (2008), [b7] Giangarelli et al. (2009) [b8] .Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [PR] Paraná, Livro vermelho fonte [DD] Dados insuficientes. [LC] Não ameaçado. [EN] Em perigo [CR] Criticamente em perigo [VU] Vulnerável [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status		
			MU	BR	PR

Annelida						
Oligochaeta						
<i>Oligochaeta sp</i>	minhoca	b1	-	-	-	-
Tubificidae						
<i>Branchiura sp</i>	-	-	-	-	-	-
Mollusca						
Corbiculidae						
<i>Corbicula sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Hyriidae						
<i>Diplodon sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Ampullariidae						
<i>Pomacea lineata</i>	caramujo	b1	LC	-	-	-
Ancylidae						
<i>Ferrisia sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
Hydrobiidae						
<i>Heleobia sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
Lymnaeidae						
<i>Lymnaea sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
<i>Physa sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
Planorbidae						
<i>Biomphalaria sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
<i>Drepanotrema sp</i>	caramujo	b1	-	-	-	-
Crustaceae						
Dogielinotidae						
<i>Hyaella sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Aeglidae						
<i>Aegla sp</i>	caranguejo	b1	-	-	-	-
Trichodactylidae						
<i>Trichodactylus sp</i>	caranguejo	b1	-	-	-	-
Ephemeroptera						
Baetidae						
<i>Baetis sp</i>	-	b1	-	-	-	-
<i>Camelobaetidius sp</i>	-	b1	-	-	-	-
<i>Moribaetis sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Caenidae						
<i>Caenis sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Leptophlebiidae						
<i>Terpides sp</i>	-	b1	-	-	-	-
Odonata						
Aeshnidae						

<i>Aeshna</i> sp	libélula	b1	-	-	
<i>Anax</i> sp	libélula	b1	-	-	VU
<i>Boyeria</i> sp	libélula	b1	-	-	
Coenagrionidae					
<i>Acanthagrion</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Argia</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Ischnura</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Telebasis</i> sp	libélula		-	-	-
Gomphidae					
<i>Archagomphus</i> sp	libélula	b1	-	-	-
Libellulidae					
<i>Dythemis</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Machothemis</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Miathyria</i> sp	libélula	b1	-	-	-
Protoneuridae					
<i>Peristicta</i> sp	libélula	b1	-	-	-
<i>Protoneura</i> sp	libélula	b1	-	-	-
Lepidoptera					
Nymphalidae					
<i>Heliconius erato</i>	borboleta	b2	-	-	-
<i>Siproeta stelenes</i>	borboleta, malaquita	b2	-	-	-
<i>Diaethria clymena</i>	borboleta, oitenta-e-oito	B2	-	-	-
<i>Morpho helenor</i>	borboleta, capitão-do-mato	b2	-	-	-
Papilionidae					
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i>	borboleta, thoas-grande	b2	-	-	-
Pieridae					
<i>Phoebis argante</i>	borboleta, gema-de-ovo	b2	-	-	-
Hymenoptera					
Apidae					
<i>Apis mellifera</i>	abelha	b6	DD	LC	-
<i>Bombus</i> (Fervidobombus) <i>brasiliensis</i>	mamangava	b6	DD	LC	-
<i>Bombus</i> (Fervidobombus) <i>morio</i>	mamangava	b6	LC	LC	-
<i>Bombus</i> (Fervidobombus) <i>atratus</i>	mamangava	b6	LC	LC	-
<i>Gaesischia</i> (Gaesischiopsis) <i>aurea</i>	abelha	b6	DD	-	-
<i>Melissodes</i> (Eclectica) <i>nigroaenea</i>	abelha	b6	-	LC	-

<i>Melissodes (Eclectica) sexcincta</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Melissoptila aureocincta</i>	abelha	b6	-	-	-
<i>Melissoptila inducens</i>	abelha	b6	-	-	-
<i>Melissoptila thoracica</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Thygater (Nectarodiaeta) sordidipennis</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Thygater (Thygater) anae</i>	abelha	b6	-	-	-
<i>Thygater (Thygater) analis</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Thygater (Thygater) paranaensis</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Trichocerapis mirabilis</i>	abelha	b6	-	LC	-
<i>Buenoa sp</i>	-	b6	-	-	-
<i>Eufriesea auriceps</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4	-	LC	-
<i>Eufriesea violacea</i>	abelha-das-orquídeas	b7, b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Euglossa carolina</i>	abelha-das-orquídeas	b5	-	-	-
<i>Euglossa (Euglossa) cordata</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4	-	LC	-
<i>Euglossa (Euglossa) pleosticta</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Euglossa (Euglossa) townsendi</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4	-	LC	-
<i>Euglossa (Euglossa) truncata</i>	abelha-das-orquídeas	b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Euglossa (Glossurella) stellfeldi</i>	abelha-das-orquídeas	b7	-	LC	-
<i>Euglossa sp.</i>	abelha-das-orquídeas	b7	-	-	-
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	abelha-das-orquídeas	b7, b3, b4, b5	-	LC	-
<i>Exaerete smaragdina</i>	abelha-das-orquídeas	b5	-	LC	-

6.3.6. Flora

6.3.6.1. Apresentação

A importância da madeira para o homem, como produto direto e de outros bens indiretos, acentua a necessidade de procedimentos eficientes para quantificar e avaliar os povoamentos florestais.

Entre as técnicas de estimação da produção florestal, destaca-se o inventário florestal, o qual pode ser realizado sob diferentes níveis de detalhamento e em diferentes pontos no tempo.

De acordo com Husch et al. (2003), os inventários florestais “são procedimentos para obter informações sobre quantidades e qualidades dos recursos florestais e de muitas características das áreas sobre as quais as árvores estão crescendo”.

O que caracteriza, em essência, o inventário florestal é sua representatividade amostral e sua validade estatística. Isto é, tem é uma avaliação quantitativa.

Portanto, um inventário florestal deve obedecer às mesmas regras da estatística para ser válido. Por esse motivo, requer técnicos especializados em análises desse tipo. Como qualquer outro projeto de engenharia, a classificação dos IF depende do seu objetivo, que pode ser:

- Tático, quando pretendem atender demandas específicas (quantificar o volume de madeira, por exemplo). Costuma ser de curto prazo.
- Estratégico, quando se deseja fundamentar políticas públicas de zoneamento ou gerenciamento ambiental. Em geral, é de longo prazo.

Ou seja, o estratégico oferece uma visão ampla sobre a situação atual da vegetação da área em questão enquanto o tático traz um maior detalhamento

sobre alguma variável de interesse. Há outras formas de classificação dos Inventários Florestais:

- Por abrangência (região ou país);
- Quanto ao modo de obtenção de dados (censo ou amostragem);
- Conforme a população no tempo (temporário/uma única vez ou ao longo do tempo/contínuo);
- Quanto ao nível de detalhamento dos resultados (exploratórios, de reconhecimento ou detalhados).

Cada uma dessas formas de avaliação tem diferentes modalidades. A metodologia a ser adotada, portanto, dependerá do orçamento disponível, do objetivo do inventário, do tipo de vegetação a ser avaliada e outras variáveis a serem definidas caso a caso e análises qualitativas podem ser incluídas.

A fitossociologia procura estudar, descrever e compreender a associação existente entre as espécies vegetais na comunidade, que por sua vez caracterizam as unidades fitogeográficas, como resultado das interações destas espécies entre si e com o seu meio.

Os estudos fitossociológicos, florísticos e estruturais de remanescentes florestais são extremamente importantes, sendo o ponto inicial para adoção de critérios e metodologias visando o manejo, conservação, a produção de sementes e mudas, a identificação de espécies ameaçadas, a avaliação de impactos e o licenciamento ambiental.

Um estudo fitossociológico além da composição da flora, fornece informações sobre volume, sortimentos, área basal, altura média das árvores dominantes, biomassa e diâmetro médio. Outras características também podem ser consideradas, como: densidade, dominância, índice de valor de importância, posição sociológica, índice de regeneração natural.

A tipologia florestal da área de empreendimento é Floresta Ombrófila Mista Montana (Figura 28, p.86).

A Floresta Ombrófila Mista Montana é encontrada atualmente em poucas reservas particulares e no Parque do Iguaçu, na região Sul, ocupava quase que inteiramente o planalto acima dos 500m de altitude, Porém na década de 50, em grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e rio Negrinho (PR), podia-se observar a *Araucaria angustifolia* ocupando e emergindo da submata de *Ocotea pulchella* e *Ilex paraguariensis* acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* e *Nectandra megapotamica*: ao norte do Estado de Santa Catarina e ao sul do Paraná, o pinheiro brasileiro estava associado com a imbuia (*Ocotea porosa*). No vale do rio Itajaí-Açu, a araucária é associada principalmente a *Ocotea catharinense*.

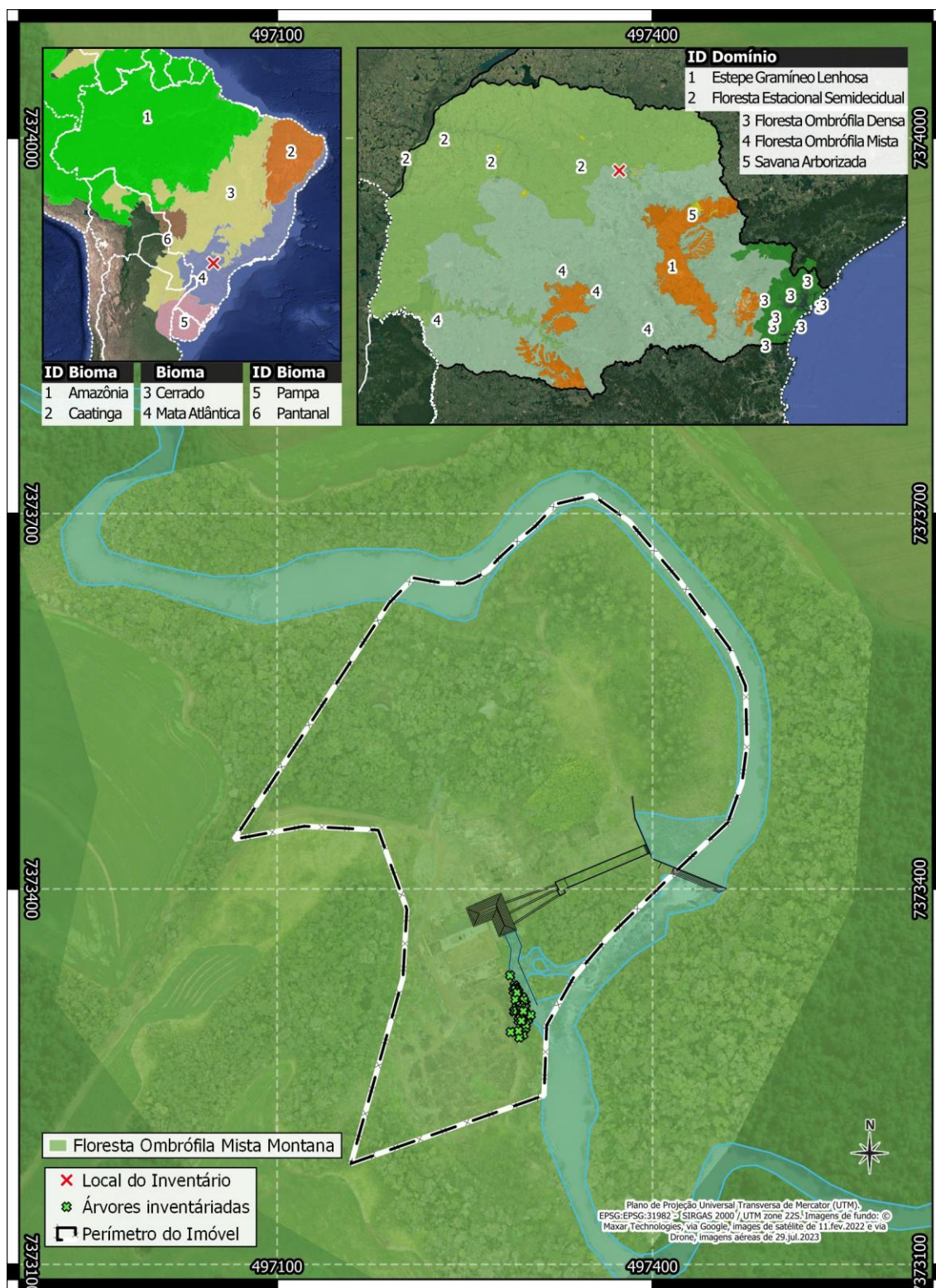


Figura 28 – Localização Vegetal

6.3.6.2. Metodologia

A metodologia adotada para o levantamento florístico e cálculo dos parâmetros fitossociológicos das espécies presentes na área do empreendimento foi o método o censo florestal, onde foram medidos e contabilizados todos os indivíduos presentes na área de estudo (Figura 30, p.89).

Todos os indivíduos que possuíam circunferência a altura do peito (CAP) acima de 15 cm foram medidos com o auxílio de fita métrica, e suas alturas foram aferidas com clinômetro.

Todas as árvores foram identificadas com plaquetas contendo números (Figura 29, p.87) e, foi realizado o registro fotográfico de cada indivíduo com o registro de localização via Sistema de Posicionamento Global – GPS.

Dessa forma, foi possível elaborar um mapa de distribuição de cada árvore a ser suprimida (Figura 30, p.89).



Figura 29- Plaqueta de identificação e coordenada geográfica

Para as estimativas dos volumes foi utilizada uma Equação Ajustada que procedem de estudos realizados na Floresta Ombrófila Mista (Flona de Irati – PR), que determinaram estas equações como uma das melhores para estimativas de volumes nesta formação com a entrada do DAP, representado pelo d na equação abaixo e altura total, representado pela letra h , conforme:

$$V_{cc} = 0,0000596d^{2,14581}h^{0,71915}$$

Após os cálculos de volume houve uma estratificação de acordo com os diâmetros das árvores para posteriormente estimar o volume para lenha e para toras. Assim, acima de 25 cm de DAP foi considerado madeira para toras e abaixo lenha. Para o cálculo de volume de madeira para tora foi considerada a altura comercial.



Figura 30- Área de estudo e localização dos indivíduos amostrados

A probabilidade de confiança utilizada no inventário foi de 95% com erro de amostragem de 20% e foram estimadas conforme as fórmulas apresentadas na Tabela 11 (p.90).

Tabela 11 – Fórmulas utilizadas para os cálculos de estimativas dos parâmetros

Onde: $[n]$ = número de unidades de amostras medidas. $[X_i]$ = variável de interesse medida na i-ésima unidade de amostra. $[\bar{x}]$ = média populacional. $[S_x^2]$ = Varuância da variável de interesse. $[E_r]$ = erro admissível, em percentagem. $[E_a]$ = erro admissível, em percentagem. $[S_{\bar{x}}]$ = erro padrão.

Parâmetro	Fórmula
Média Aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$
Variância	$S_x^2 = \frac{s_x^2}{n \cdot (1-f)}$
Erro padrão	$S_{\bar{x}} = \pm \sqrt{S_x^2}$
Erro de Amostragem Absoluto	$E_a = \pm t \cdot S_{\bar{x}}$

Por fim, com a estimativa de volume e as características da floresta foi feita a classificação sucessional da área de acordo com a Resolução Conama nº 2 de 18 de março de 1994^[22], com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento da vegetação nativa no Estado do Paraná.

6.3.6.3. Composição Botânica

Na área de estudo da CGH Tamarana foram contabilizados 60 indivíduos, sendo 13 espécies, distribuídos em 11 famílias e 3 indivíduos mortos (Tabela 12, p.90).

Tabela 12- Composição botânica do estrato arbóreo na CGH Tamarana em fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Município de Tamarana- PR

Táxon	Nome popular	
Anacardiaceae		
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-vermelha	Nativa
Arecaceae		
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Nativa
Caricaceae		
<i>Jacaratia spinosa</i>	Mamão-do-mato	Nativa
Euphorbiaceae		

²² CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Brasília, SEMA, 1994.

Tabela 12- Composição botânica do estrato arbóreo na CGH Tamarana em fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Município de Tamarana– PR

Táxon	Nome popular	
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	Nativa
Fabaceae		
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	Nativa
Lauraceae		
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela	Nativa
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	
Malvaceae		
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Nativa
Meliaceae		
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Nativa
Oleaceae		
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	Exótica
Rutaceae		
<i>Citrus × limonia</i>	Limão-rosa	Exótica
Sapindaceae		
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	Nativa

No que se refere à abundância, as famílias de destaque foram Lauracea, Anacardiaceae e Fabaceae, representando 66,7% dos indivíduos amostrados.

Dentre as famílias botânicas predominantes nesse fragmento florestal está Lauraceae, também encontrada em diversos fragmentos de FOM [23, 24].

As três espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram *Ocotea puberula*, *Schinus terebinthifolia* e *Anadenanthera colubrina* com 15, 12 e 10 indivíduos respectivamente (Tabela 4).

A espécie *Ligustrum lucidum*, que é uma espécie exótica, também apresentou grande quantidade de indivíduos (6).

²³ KOZERA, C., DITTRICH, V. A. O.; SILVA, S. M. Composição florística da Floresta Ombrófila Mista Montana do Parque Municipal do Barigui, Curitiba, PR. *Floresta*, v. 36, n. 1, p. 45-58, 2006.

²⁴ SCHAAF, L. B.; FILHO, A. F.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R.; LONGHI, S. J. Modificações florístico-estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. *Ciência Florestal*, v. 16, n. 3, p. 271-291, 2006.

Tabela 13 – Número de indivíduos e índices quantitativos da área estudada.

Onde: [DAP] = Diâmetro a altura do peito (cm) [H] = Altura (m)

Espécie	Nº Ind	DAP (cm)	H(m)
<i>Allophylus edulis</i>	2	13,50	24,89
<i>Anadenanthera colubrina</i>	10	8,10	10,31
<i>Cabralea canjerana</i>	1	8,00	7,29
<i>Citrus limonia</i>	1	3,00	5,00
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	7,00	10,35
<i>Ligustrum lucidum</i>	6	10,17	10,75
<i>Luehea divaricata</i>	3	9,00	13,85
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	20,50	43,80
<i>Nectandra lanceolata</i>	3	12,00	11,03
<i>Ocotea puberula</i>	15	10,00	14,09
<i>Sapium glandulatum</i>	2	6,00	6,33
<i>Schinus terebinthifolia</i>	12	6,58	7,65
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	12,00	27,47
Morta	3	6,33	19,89
Exóticas	Indivíduos	7	
	Média	10,17	10,75
Nativas	Indivíduos	56	
	Média	9,39	15,53
	Indivíduos	63	
	Média	9,44	15,19

O diâmetro médio das espécies amostradas é de 9,44 cm, com altura média de 15,19 metros.

6.3.6.4. Estimativa do Volume

O volume total de madeira para a área amostrada foi de 7,438 m³. Após o cálculo de volume total foi realizada uma estratificação em função dos diâmetros das árvores para estimar qual o volume de tora e lenha. Assim, acima de 25 cm de DAP foi considerada madeira para tora e abaixo lenha, ou palanques (Tabela 14, p.93-93).

Tabela 14 – Volumes totais e comerciais para as espécies arbóreas.

Espécies	Toras (m³)	Lenha (m³)	Volume Total (m³)
<i>Allophylus edulis</i>	0,772	0,015	0,787
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,541	0,221	0,762
<i>Cabralea canjerana</i>		0,019	0,019
<i>Citrus limonia</i>		0,004	0,004
<i>Jacaratia spinosa</i>		0,036	0,036
<i>Ligustrum lucidum</i>		0,333	0,333
<i>Luehea divaricata</i>	0,216	0,023	0,239
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2,083	0,000	2,083
<i>Nectandra lanceolata</i>		0,220	0,220
<i>Ocotea puberula</i>	1,103	0,784	1,887
<i>Sapium glandulatum</i>		0,020	0,020
<i>Schinus terebinthifolia</i>		0,214	0,214
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,835	0,000	0,835
Subtotal	Exóticas	0,337 m³	0,337 m³
	Nativas	5,549 m³	1,551 m³
	Total:	5,549 m³	1,888 m³
			7,438 m³

Sendo que: Toras = Fustes acima de 25 cm de DAP medidos até as primeiras bifurcações; Lenha = Fustes abaixo de 25 cm de DAP + Volume acima das primeiras bifurcações. *espécie exótica.

As espécies que possuem o maior volume foram respectivamente *Matayba elaeagnoides* com 2,038 m³ e *Ocotea puberula* com 1,887 m³.

Na área amostrada não foram observados indivíduos de espécie constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná.

6.3.6.5. Epífitas e Lianas

Foram encontradas 2 espécies da família Bromeliaceae, 1 da família Polypodiaceae e 1 da família Cactaceae. As Figura 31 e Figura 32 mostram algumas das espécies encontradas na área CGH Tamarana.

Tabela 15 – Espécies de Epífitas e Lianas encontradas no levantamento da CGH Tamarana.

<i>Rhipsalis</i> sp	Cactaceae	Abundante
<i>Tillandsia</i> sp	Bromeliaceae	Abundante
<i>Aechmea</i> sp	Bromeliaceae	Abundante
<i>Microgramma squamulosa</i>	Polypodiaceae	Abundante



Figura 31- *Rhipsalis* sp.



Figura 32- *Aechmea* sp.

6.3.6.6. Estágio Sucessional

O fragmento apresenta um estrato, e espécies com alturas de 3 m a 23 m e diâmetros de 5 cm a 45,6 cm. Além disso, espécies como *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Nectandra lanceolata* (canela-amarela) são frequentemente encontradas em vegetação secundária.

Por meio das características da floresta e de acordo com a resolução Conama nº 2 de 1994^[25] (Tabela 16, p.95) o fragmento florestal apresenta o estágio intermediário/médio de sucessão.

Tabela 16. Classificação sucessional segundo o CONAMA ²⁵

Parâmetros	Inicial	Secundária intermediária	Avançada
Nº de estratos	1	1 a 2	>= 2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5 a 30	>=30
Área basal (m ² /ha)	8 a 20	15 a 35	>=30
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	Até 10	8 a 17	>=30
Média de amplitude dos diâmetros - DAP (cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausente	Rara	Presente
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

6.4. Meio Socioeconômico

6.4.1. Aspecto Histórico

Tamarana é região dos índios Kaingangues que até hoje habitam suas terras na Reserva Indígena Apucaraniha. A palavra “tamarana” é um substantivo feminino de origem tupi, que se trata de uma arma, feita de madeira, em forma de clava, com cerca de um metro de comprimento (Dicionário Antonio

²⁵ Resolução Conama n.º 02 de 1994.

Houaiss, 2007). Sua origem remonta à lenda de uma princesa indígena guerreira que a empunhava.

O início do povoado marca de 1915 quando o pioneiro Olímpio Moraes ali se estabeleceu e possibilitou a instalação posterior de safristas, iniciando a criação de porcos na região. A cidade nasceu como Patrimônio de São Roque em 1919. O vilarejo de São Roque em 20 de março de 1930 através do Decreto lei n.º 2.713 passou a ser Distrito Judiciário de São Roque que pertencia ao município de Tibagi. No dia 6 de janeiro de 1939, através de Decreto Governamental, o Distrito Judiciário de São Roque foi desmembrado de Tibagi e anexado ao recém-criado município de Londrina.

Em 13 de dezembro de 1995, através da Lei Estadual nº 11.224, Tamarana foi desmembrada de Londrina. Com forte apelo dos moradores, sendo um dos últimos municípios do Estado, foi emancipada [26].



Figura 33 – Foto da cidade de Tamarana, PR.
Foto: Viaje Paraná [27]

6.4.2. Características Gerais da População

6.4.2.1. População Total, Urbana e Rural

A estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [28], aponta que em 2022 o município de Tamaraná

²⁶ Prefeitura Municipal de Tamarana. Disponível em: <<https://tamarana.pr.gov.br/novo/historia-da-cidade/>>. Acesso em 15.set.2023.

²⁷ <https://www.viajeparana.com/Tamarana>

²⁸ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/tamarana/panorama>

possuía 10.707 habitantes. Já o CENSO realizado em 2010 registrou um total de 12.262 pessoas. Assim, estima-se decréscimo populacional de 12,68% para região nos últimos 12 anos (Figura 34, p.97).

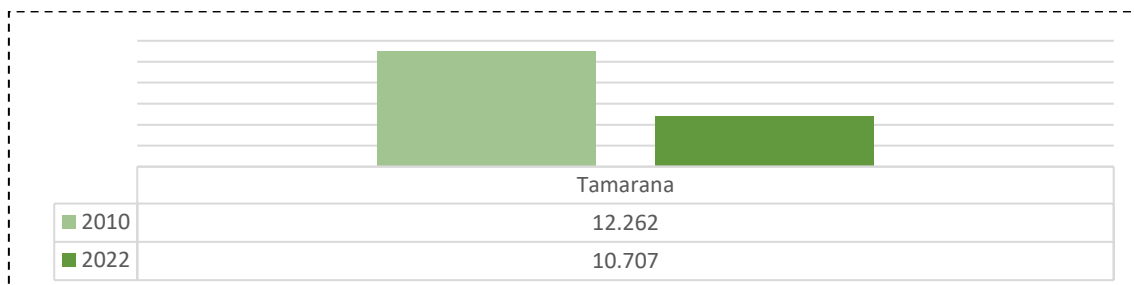


Figura 34 – População Total em Tamarana

6.4.3. Propriedade Afetada

Apenas um imóvel será afetado pela reforma, sendo:

- Imóvel ME-1 pertencente ao empreendedor, matrícula 51.784 do livro 01 do 3º Cartório de Registro de Imóveis de Londrina-PR e, com registro no CAR PR-4126678-C591.87C5.ECE3.495B.9782.B446.D19A.78A6 (Figura 36, p.99).

Vale ressaltar que não ocorrerá a remoção compulsória de famílias e a propriedade não será inviabilizada.



Figura 35- Vista do imóvel (em amarelo: divisa)



Figura 36 – Propriedade afetada.

6.4.4. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo na ADA é detalhado na Tabela 17 (p.100), representada graficamente na Figura 37 (p. 100) e o mapeamento nas Figura 38 (p. 101), Figura 39 (p. 102) e Figura 40 (p.103).

Tabela 17 - Uso e ocupação do solo na ADA

Cobertura	Área	Cobertura (SGA)	
Uso misto, estradas, edificações	1,3078 ha	Outros	2,0107 ha
Rios, córregos, lagos, lagoas	0,7030 ha		
Total	2,0107 ha	Total	2,0107 ha

A área de diretamente afetada, excluindo a calha do rio, é de 1,3078 ha e, quase a totalidade é composta pelas construções e estradas.

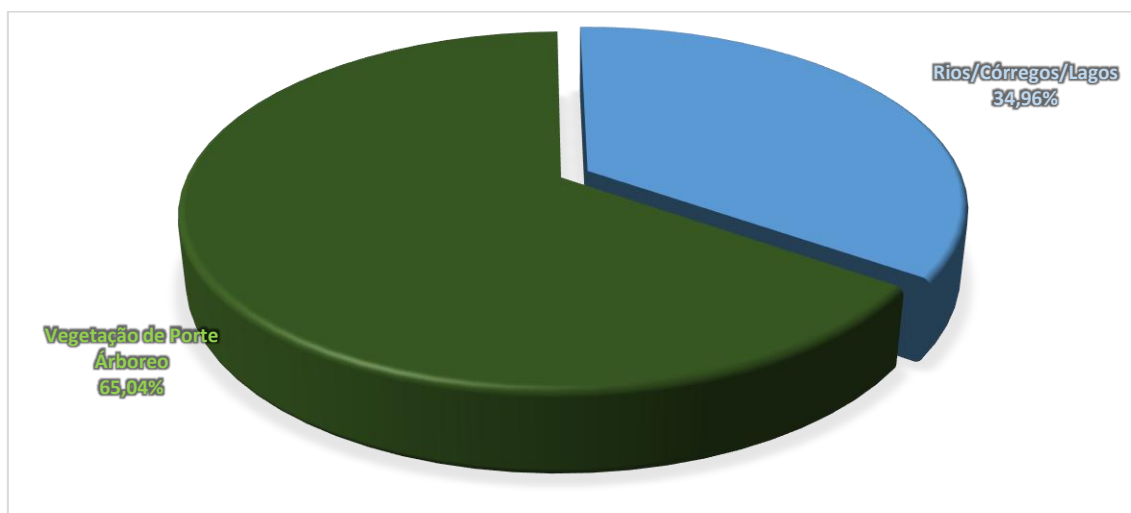


Figura 37 – Uso do Solo na ADA

Usos, como turismo e pesca, não foram identificados.

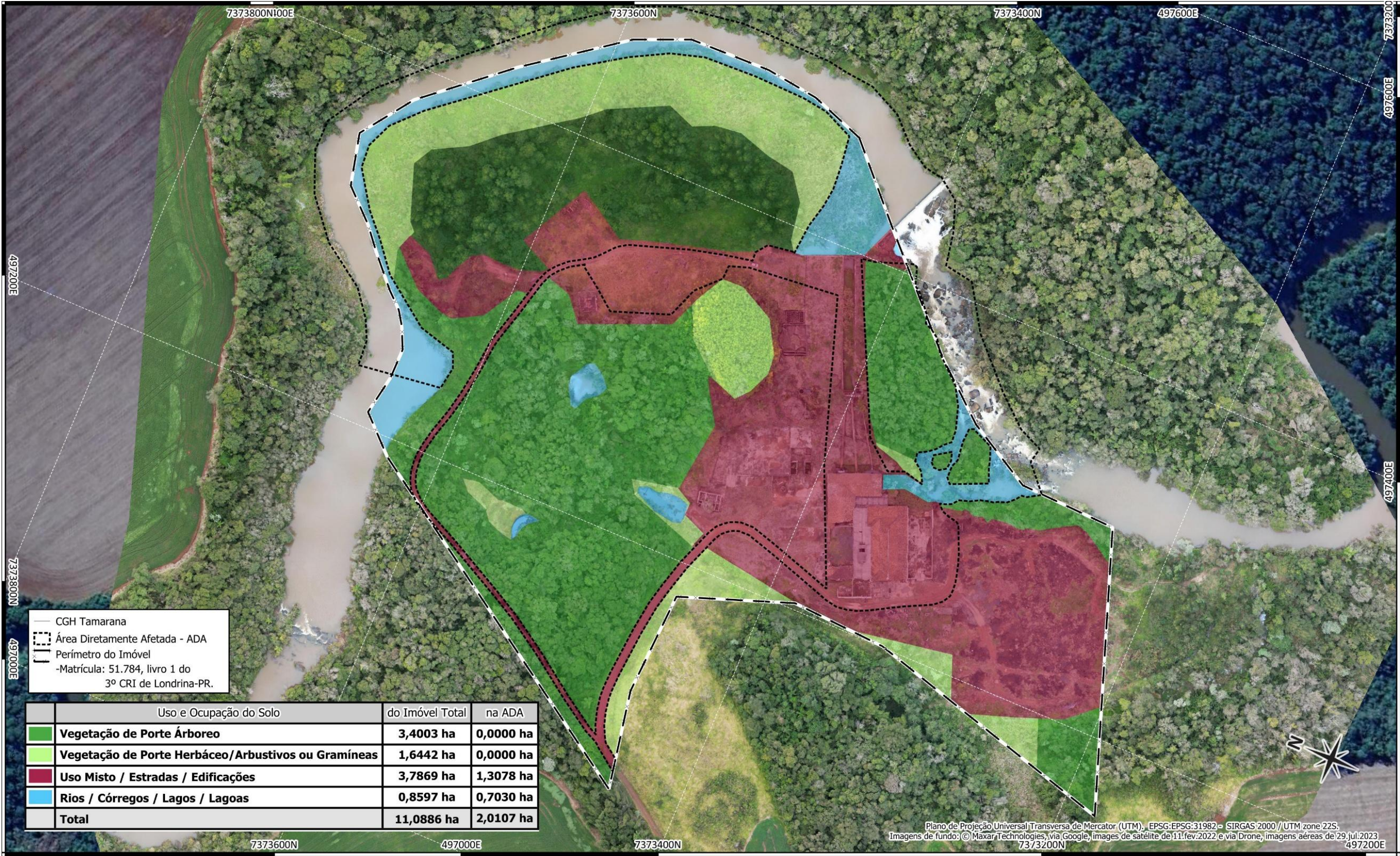


Figura 38 – Uso e Ocupação do Solo

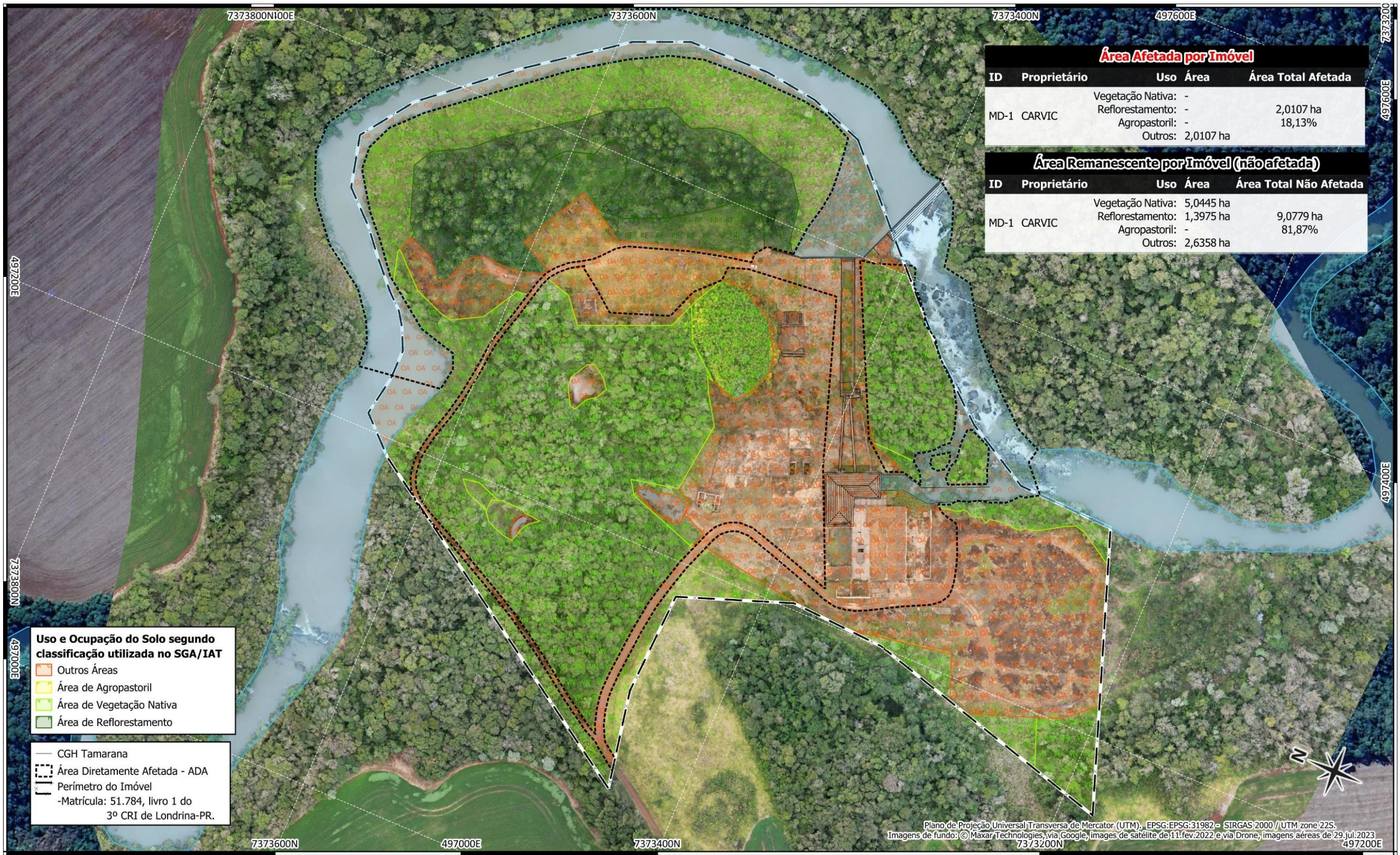


Figura 39 – Uso e Ocupação do Solo conforme classificação utilizada no SGA/IAT (com imagem)

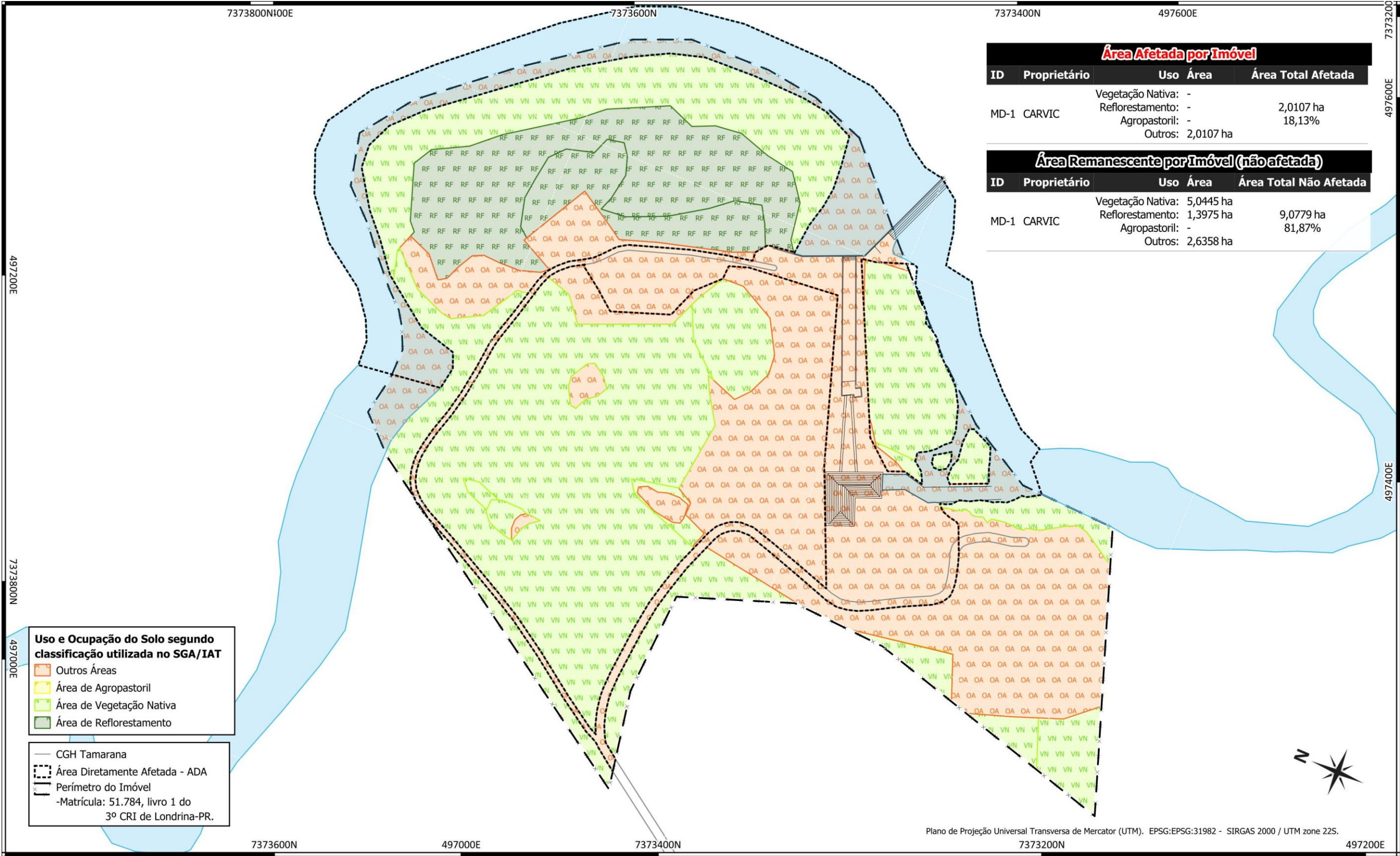


Figura 40 – Uso e Ocupação do Solo na ADA conforme classificação utilizada no SGA/IAT (com imagem)

6.4.5. Trabalho

Na região havia 223 postos de trabalho ou número de empregos em 2021 (Tabela 18, p.104). O setor com maior oferta foi o de comércio com 34,53%, seguido da agropecuária, com 32,29%, e do setor de serviços com 18,38%.

Tabela 18 – Número de empregos por setor

Setor	Empregos Tamarana
Indústria ^[29]	20
Construção Civil	6
Comércio ^[30]	77
Serviços ^[31]	41
Administração Pública Direta e Indireta	7
Agropecuária	72
Total	223

Dados de 2021. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023..

6.4.6. Produto e Renda

Em 2021 foram produzidas 97.209 mil toneladas de produtos agrícolas no município de Tamarana (Tabela 19, p.104-105).

A maior produção foi de soja, representando 70,79% da produção total do município, seguido do milho com 10,44% e trigo com 6,07%. Esses três produtos equivalem a 84.866 toneladas da produção do município em 2021.

Tabela 19 – Produção Agrícola

Produto	Toneladas Tamarana
Abacate	8
Alho	10
Amendoim (em casca)	20
Arroz (em casca)	242
Aveia (em grão)	3.910
Banana (cacho)	60

²⁹ É a soma dos postos ofertados nos setores: Extração de Minerais; Indústria de Produtos Minerais não Metálicos; Indústria Metalúrgica; Indústria Mecânica; Indústria do Material de Transporte; Indústria da Madeira e do Mobiliário; Indústria do Papel, Papelão, Editorial e Gráfica; Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa; Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos; Indústria de Produtos Alimentícios, de Bebida e Alcool Etílico e; Serviços Industriais de Utilidade Pública

³⁰ É a soma dos postos ofertados nos setores: Comércio Varejista e; Comércio Atacadista.

³¹ É a soma dos postos ofertados nos setores: Instituições de Crédito, Seguros e de Capitalização; Administradoras de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos Profissionais, Auxiliar de Atividade Econômica Transporte e Comunicações; Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão; Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários e Ensino.

Tabela 19 – Produção Agrícola

Produto	Toneladas Tamarana
Batata-doce	2.340
Café	33
Feijão (em grão)	150
Laranja	10
Limão	5
Mamão	5
Mandioca	700
Maracujá	150
Milho (em grão)	10.150
Soja (em grão)	68.816
Tomate	4.700
Trigo (em grão)	5.900
Total	97.209

Dados de 2021. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d.] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

Dos rebanhos e aves existentes no município (Tabela 20, p.105), o maior número foi o efetivo de galináceos, com 77,01%, seguido do efetivo de bovinos com 19,32%.

Tabela 20 – Efetivo de rebanho e aves

Animais	Quantidade Tamarana
Bovinos	14.011
Equinos	655
Galináceos	55.850
Ovinos	1.035
Suínos	935
Caprinos	35
Total	72.521

Dados de 2021. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d.] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

Quanto os produtos de origem animal a região produziu 550 mil litros de leite, 829 mil dúzias de ovos de galinha e 4 mil kg de mel (Tabela 21, p.105).

Tabela 21 – Produção de origem animal

Legenda: [kg] Quilograma. [L] Litro. [dz] dúzia.

Produto	Quantidade Tamarana
Mel de abelha	4.000 kg
Leite	550 mil L
Ovos de galinha	829 Dz

Dados de 2021. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d.] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

Quanto as atividades ligadas à silvicultura, foram produzidos 20.680 mil m³ de lenha e 2.420 mil m³ de madeira em tora (Tabela 22, p.106).

Tabela 22 – Produção da silvicultura

Legenda: [m³] metro cúbico.

Produto	Quantidade Tamarana
Lenha em m ³	20.680
Madeira em tora em m ³	2.420
Total	23.100

Dados de 2021. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d.] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

A renda per capita nada mais é que a soma dos salários de toda população dividido pelo número de habitantes que, no último Censo realizado em 2010, era de R\$ 398,24 em Tamarana ^[32]. Assim, a região estava com valor abaixo do salário-mínimo da época (R\$ 510,00^[33]).

Quanto ao rendimento médio por setor em 2021, a administração pública era a que possuía maior valor no município com R\$ 3.443,58. Por outro lado, o setor de serviços apresentou os menores registros. A média geral ficou em R\$ 2.298,57 (Tabela 23, p.106).

Tabela 23 – Rendimento médio por setor

Setor	Valor em R\$ Tamarana
Indústria	3.122,76
Construção Civil	1.633,74
Comércio	2.520,98
Serviços	1.155,38
Administração Pública	3.443,58
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	1.914,95
Média Geral	2.298,57

Dados de 2021. Fonte: MTE/RAIS *apud* IPARDES [s.d.] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

O Produto Interno Bruto (PIB) equivale à soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada

³² ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Consulta. [s.d]. Disponível em < <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/412667#sec-renda> >, acesso 15.set.2023.

³³ BRASIL, Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010, que dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm >, acesso 07.mar.2022.

região, durante um período determinado, com finalidade de mensurar a atividade econômica.

Em 2017 o PIB somado de Candói atingiu R\$ 1.078 milhões (Tabela 24, p.107). O setor que mais agregou valor ao PIB foi o de agropecuária.

Tabela 24 – Produto Interno Bruto (PIB)

Setor	Valor em R\$ x 1.000 Candói
Impostos	36.844
Agropecuária	787.830
Indústria	68.729
Comércio e Serviços	184.944
Total	1.078.348

Dados de 2020. Fonte: IBGE apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 15.set.2023.

6.4.7. Condições de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) (Figura 41, p.107) de Candói é de 0,621, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi o de longevidade, com índice de 0,738 ^[34].

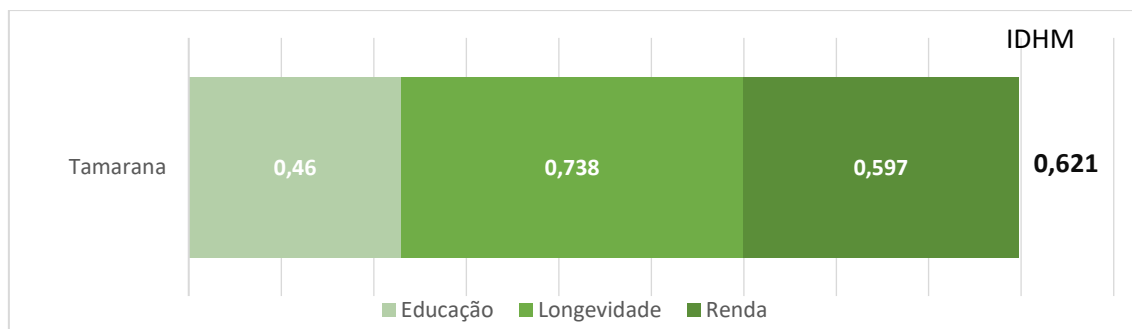


Figura 41 – Índice de Desenvolvimento Humano

O último CENSO apontou que em Tamarana cerca de 35,4% dos domicílios possuíam esgotamento sanitário adequado, 78,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 37,2% de domicílios urbanos em

³⁴ ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Consulta. [s.d]. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 07.mar.2022.

vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) [35].

Quanto a educação no ano de 2021 em Tamarana, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 5,5 no IDEB e, dos anos finais, essa nota foi de 5,1 [35].

A taxa de escolarização registrada em 2010 para pessoas de 6 a 14 anos, foi de 94,4% [35].

No que diz respeito a saúde, as internações devido a diarreias foram de 0,1 para cada 1.000 habitantes. Além disso, o município conta com um total de 3 estabelecimentos de saúde SUS [35].

Em 2021, o rendimento médio era de 2,3 salários-mínimos em Tamarana e, a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 12,8% [35].

6.4.8. Comunidades Tradicionais

6.4.8.1. Terras Indígenas

As terras indígenas, segundo o art. 231 da Constituição Brasileira, são aquelas tradicionalmente ocupadas pelos povos indígenas do Brasil, habitadas em caráter permanente, utilizadas para as suas atividades produtivas, e imprescindíveis à preservação dos recursos naturais necessários para o seu bem-estar e sua reprodução física e cultural, de acordo com seus usos, costumes e tradições [36].

Conforme Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, os aproveitamentos hidrelétricos quando localizar-se em terras ocupadas por povos indígenas cuja delimitação tenha sido aprovada por ato ou áreas com portaria de interdição expedida pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI ou, ocasionar

³⁵ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.Candói - **Panorama**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/candoi/panorama> >. Acesso 07.mar.2022.

³⁶ BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

impacto socioambiental direito na terra indígena, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório ou reservatório acrescido de 20 km à jusante, a licença ambiental dependerá de manifestação e aprovação da FUNAI que poderá exigir outros estudos de impacto, bem como, medidas de controle e de mitigação decorrentes dos impactos^[37, 38].

A usina está localizada na Bacia do Tibagi que, conforme julgado da ACP nº 2006.70.01.004036-9/PR, ocorrido em setembro de 2013, foi declarada como um território indígena Kaingang e Guarani para fins de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos.

Além disso, a cerca de 7,3 km a sudoeste em projeção horizontal Reserva Indígena Apucarana e, a 14,3km à nordeste em projeção horizontal da Terra Indígena Barão de Antonina I (Figura 44, p.114).

De acordo com os dados da ONG Terras Indígenas do Brasil, a Reserva Indígena Apucarana é habitada por Kaingang e tem sua escritura pública datada de 28 de dezembro de 1953.

Entre a usina e a reserva existe uma vasta área de agricultura extensiva, além de outros arroios, córregos e, o reservatório do Fíu com 15 milhões de metros cúbicos (Figura 42, p.110).

³⁷ MMA (2015). **Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015**. Publicada no DOU de 25/03/2015 (nº 57, Seção 1, pág. 71). Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/portaria_interministerial_60_2015.pdf>. Acesso 23.jul.2017.

³⁸ FUNAI (2015). **Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015**. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=96&data=30/03/2015>>. Acesso 23.jul.2017



Podemos citar as mesmas características locais entre a usina e a terra indígena, ou seja, uma área com vasta extensão de terras agrícolas, rios, córregos, além de ficar a margem oposta do rio Tibagi.



Considerando o lapso temporal entre a construção da usina, a distância dela em relação as áreas indígenas e o uso e ocupação do solo na região, é quase nula as chances de a CGH Tamarana causar algum novo impacto, seja direto ou indireto, a essas comunidades.

Podemos afirmar que os impactos negativos causados pela usina foram se estabilizando com o tempo, uma vez que a usina entrou em operação desde 1963, época qual, os impactos diretos ocorreram.

No entanto, com base em sua localização, a CGH Tamarana necessitou de manifestação da FUNAI, qual foi obtida via Processo nº 08620.005767/2022-53, SEI nº 4542238, Ofício nº 225/2022/COEP/CGLIC/DPDS/FUNAI.

A fim de informação, a manifestação cita que:

“para todos os empreendimentos hidrelétricos que não requerem a elaboração e EIA/RIMA, a medida será a implantação de **Sistemas Agroflorestais (SAF) nas Terras Indígenas**, conforme orientações a serem repassadas ao final do componente indígena do estudo de impactos. O critério para definir a área de SAF a ser implantada é a área de supressão vegetal e a área do trecho de vazão reduzida ocasionada pelo empreendimento” (grifo nosso).

O SAF será realizado a parte através de empresa contratada pelo empreendedor e não faz parte do escopo desse trabalho.

6.4.8.2. Quilombolas

As terras quilombolas são áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos e, quando reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares – FCP e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e devidamente publicadas.

Segundo a Portaria Interministerial nº 60/2015, quando o aproveitamento hidrelétrico apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório ou reservatório acrescido de 20 km à jusante, o licenciamento estará vinculado aos procedimentos administrativos a serem observados, constantes na Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015 [37, 39].

Observa-se que não há nenhuma área quilombola dentro do raio de 15 km do eixo da barragem e no raio de 20 km do final do remanso (Figura 44, p.114).

6.4.8.3. Faxinais

O Sistema Faxinal, característico da região centro-sul do Paraná, tem como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental.

Assim, o Decreto Estadual 3.446 de 25 de julho de 1997^[40], definiu como Áreas Especiais de Uso Regulamentado – ARESUR as porções territoriais do estado caracterizado pela existência do modo de produção faxinal.

O decreto tem como o objetivo, criar condições para a melhoria da qualidade de vida das comunidades residentes e a manutenção do seu patrimônio cultural, conciliando as atividades agrosilvipastoris com a

³⁹ FCP (2015). **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=26/03/2015>>. Acesso:jul.2015.

⁴⁰ PARANÁ. **Decreto Estadual 3446, de 25 de julho de 1997**. Cria as Áreas Especiais de Uso Regulamentado - ARESUR no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=451>. Acesso 18.mai.2020.

conservação ambiental, incluindo a proteção da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Assim, adotou-se os mesmos limites definidos pela Portaria Interministerial nº 60/2015^[41] para as análises quando aos possíveis impactos que a instalação e operação da usina poderá ocasionar as comunidades faxinalenses.

Observa-se que não há nenhuma comunidade faxinalense (Figura 44, p.114) dentro do raio de 15 km do eixo da barragem e no raio de 20 km do final do remanso.

⁴¹ FCP (2015). **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=26/03/2015>>. Acesso:jul.2015.

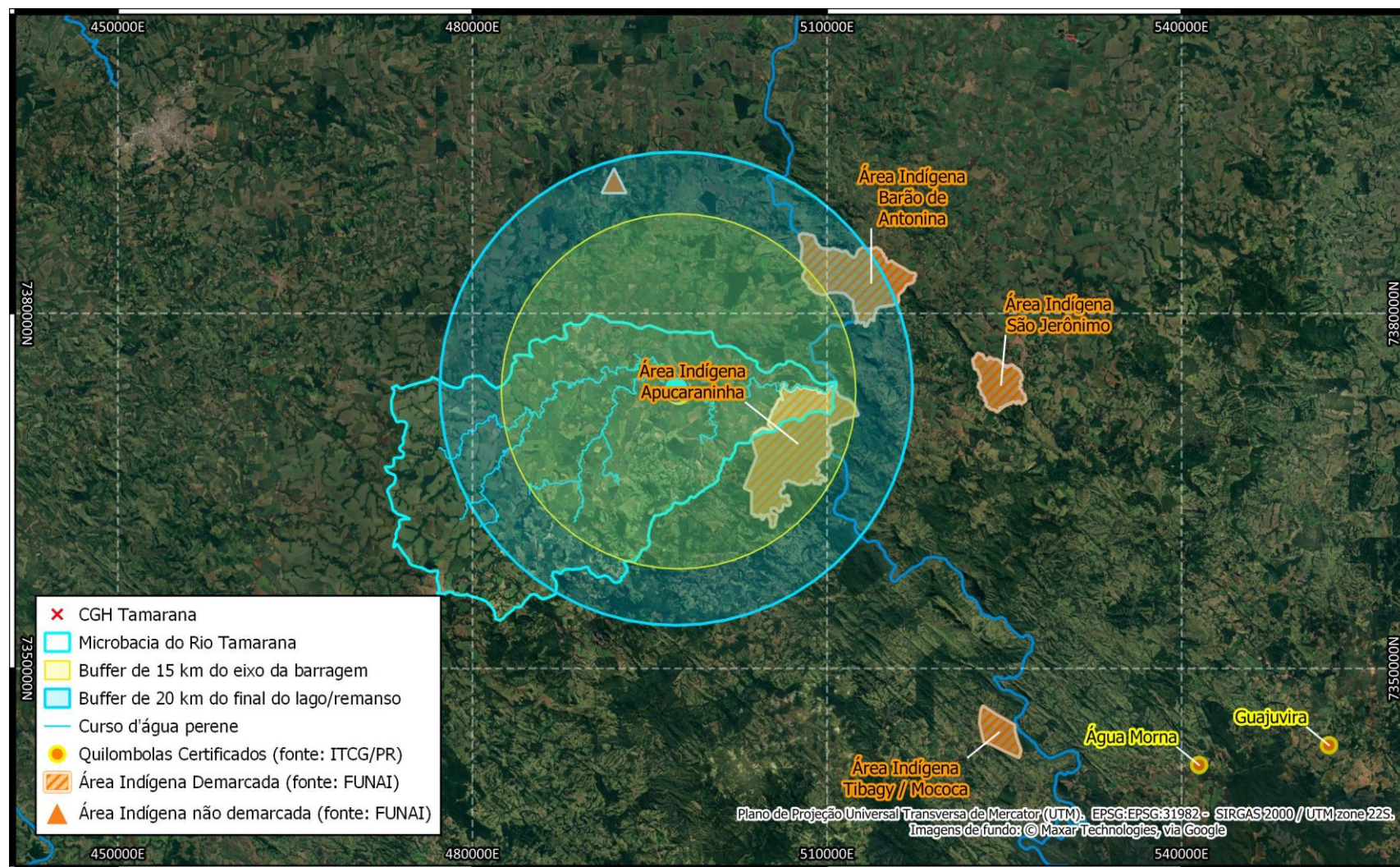


Figura 44 – Comunidades Protegidas

An illustration of a clipboard with a brown wooden frame and a silver metal clip at the top. The clipboard holds a light blue sheet of paper with a checklist. The checklist has three rows, each with a square box on the left and a horizontal line on the right. The first two boxes are checked with large red checkmarks. The clipboard is positioned diagonally against a background of large, overlapping circular shapes in light blue, pink, and white.

7. ANÁLISE INTEGRADA

7. ANÁLISE INTEGRADA

7.1. Apresentação

A análise integrada dos impactos ambientais constitui um conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar das quais buscam identificar os possíveis impactos ambientais que a instalação poderá ocasionar. Assim, é possível subsidiar o processo de tomada de decisão quando a viabilidade do empreendimento, bem como, criar planos e programas para mitigar ou compensar os danos gerados.

Esta avaliação atende a Portaria do IAP 158/2009^[42] que exige a elaboração de uma matriz de possíveis impactos como subsídio para análise da licença, bem como, estabelece parâmetros para avaliação do grau de impactos ambientais negativos e/ou positivos.

7.2. Metodologia

A lista com os possíveis impactos analisados compreende a definida para as CGH's e suas ampliações, conforme consulta ao site CreaWeb^[43]. Para avaliar os impactos, adaptou-se a metodologia de Bastos (2013)^[44], por ser considerada de fácil compreensão e comportar dados qualitativos e quantitativos.

Os atributos adotados no estudo são apresentados na Tabela 25 (p. 118), bem como o conceito e pontuação utilizada.

⁴²IAP, Portaria 158, de 10 de setembro de 2009. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_IAP_158_2009_APROVA_MATRIZ.pdf>. Acesso 17.mar.2017.

⁴³CREA-PR, Consultas. Disponível em <http://creaweb.crea.pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 30.jun.2017.

⁴⁴BASTOS, L.P.; Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC. Curitiba, 2013.

Tabela 25 - Parâmetros para análise dos impactos

Atributo	Classificação	Valor	Descrição
Natureza do Impacto	Positivo	+	Provoca consequências favoráveis ao meio
	Negativo	-	Provoca consequências desfavoráveis ao meio
Meio Afetado	Físico		Atinge o meio físico – Geologia, clima, etc.
	Biótico		Atinge o meio biótico – fauna e flora
	Socioeconômico		Atinge o meio social e econômico
Fase de Ocorrência	Instalação		Ocorre durante a fase de instalação do empreendimento
	Operação		Ocorre durante a fase de reativação e operação do empreendimento
Forma	Direto		Decorre do empreendimento ou de suas ações
	Indireto		Decorre do somatório de interferências geradas
Horizonte Temporal	Imediato		Manifesta-se imediatamente após sua causa
	Médio Prazo		Manifesta-se após um certo período de tempo, não muito longo.
	Longo Prazo		É necessário que decorra certo intervalo de tempo para que venha a se manifestar.
Área de Influência	ADA		Restrita a Área Diretamente afetada
	AID		Ocorre na Área de Influência Direta
	All		Ocorre na Área de Influência Indireta
Probabilidade (po)	Baixa	0,2	A chance de o impacto ocorrer tem um grau de certeza baixo
	Média	1,0	A chance de o impacto ocorrer apresenta um médio grau de certeza
	Alta	2,0	São grandes as chances de que o impacto venha a ocorrer
Magnitude (ma)	Pequena	0,3	Não transforma significativamente a situação preexistente.
	Média	1,5	São medias as significâncias em relação a situação preexistente
	Grande	3,0	Transforma drasticamente uma situação preexistente.
Abrangência (aa)	Local	0,1	Os efeitos são mantidos nas ADA e AID
	Regional	0,5	Os efeitos expandem-se a All
	Nacional	1,0	Os efeitos podem atingir outras áreas não estabelecidas.
Duração (du)	Temporária	0,1	Cessa após um tempo determinado
	Permanente	0,5	Mantém-se indeterminadamente após sua causa
	Cíclica	1,0	Desaparece e reaparece periodicamente
Possibilidade de Reversão (rv)	Reversível	0,1	É reversível por si só, sem intervenção
	Atenuável	0,5	Quando o impacto não pode ser evitado, mas através de medidas mitigadoras, pode ser reduzido.
	Irreversível	1,0	Pode ser mitigado ou compensando, mas não retorna à situação inicial espontaneamente.
Medida de controle (mc)	Evitável	0,2	Quando o impacto pode ser evitável ou prevenido.
	Mitigável	1,0	Quando o impacto pode ser atenuado ou remediado.
	Compensável	2,0	Adota-se com intuito de compensar os impactos que não podem ser evitados.

* no caso de a classificação possuir mais de uma variável, considera-se na pontuação a variável com maior valor.

O Índice de Significância (IS) foi calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$IS = po + ma + aa + pr + rv + mc$$

Onde: IS = Índice de Significância;

po = probabilidade de ocorrência;

ma = magnitude;

aa = abrangência;

du = duração;

rv = reversibilidade;

mc = medida de controle

A IS obtida resultará em uma significância conforme a escala de valores apresentada na Tabela 26 (p.119).

Tabela 26 – Significância

Índice de Significância (IS)	Significância
$\geq 1,0$ e $< 2,5$	Não Significativo
$\geq 2,5$ e $< 5,0$	Pouco Significativo
$\geq 5,0$ e $< 7,5$	Moderadamente Significativo
$\geq 7,5$ e $\leq 10,0$	Altamente Significativo

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental (Tabela 41, p.137) é resultado dos estudos elaborados pela equipe multidisciplinar.

A matriz de impacto elaborado pelo CREA-PR em concordância com o IAP ^[45], mensura impactos diretos e/ou indiretos que possam a vir ocorrer ou não durante a construção, reforma ou operação de uma CGH.

De modo a simplificar, o estudo apresenta somente os impactos com probabilidade de ocorrência, ou seja, os impactos não-ocorrentes, com índice de significância igual a zero, foram omitidos.

⁴⁵ CREA-PR, Consultas . Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 30.jun.2019.

7.3. Alteração da Dinâmica do Ambiente

Na fase de reforma o regime hídrico do rio deverá não ser afetado, no entanto, com a entrada da usina novamente em operação, parte das águas serão desviadas para o circuito hidráulico, formando o trecho de vazão reduzida (TVR).

Esse trecho, que fica entre o barramento existente e o canal de fuga terá seu fluxo atual reduzido e se fará necessária a manutenção de vazão ecológica. Além disso, o ambiente deve ser monitorado a fim de averiguar os possíveis impactos a fauna aquática decorrente dessa mudança, uma vez que a usina estava desativada desde 2016.

Quanto ao trecho do reservatório, o ambiente foi se estabilizado com o decorrer dos anos de operação e, acredita-se que novos impactos não serão observados.

Não serão observados impactos a eventuais migrações dos peixes, pois, além do barramento com cerca de 3,7 metros ali desde 1962, à jusante do barramento existe uma cachoeira com tamanho considerável que impede naturalmente a dispersão dos peixes rio acima (Figura 45, p.120).

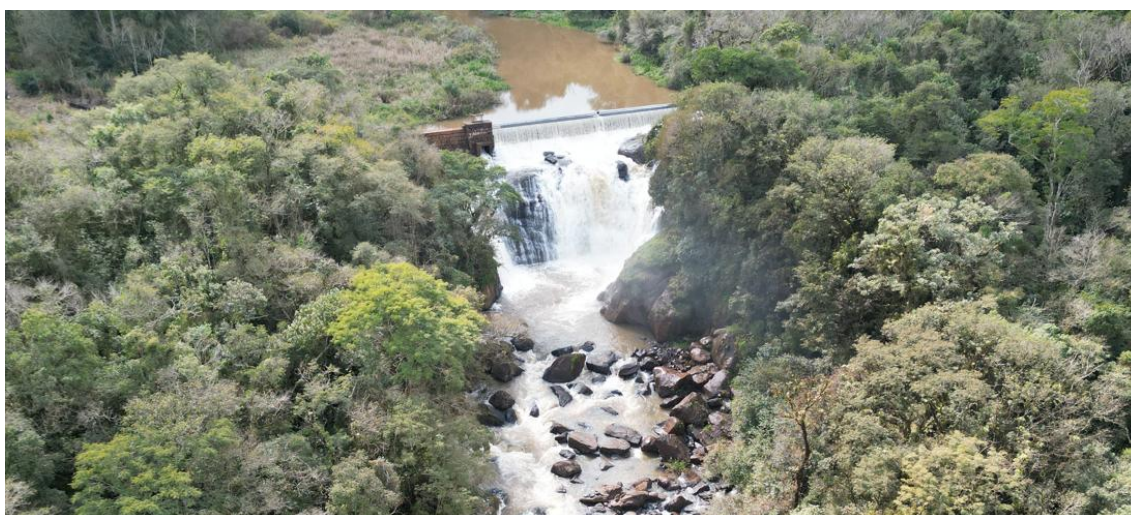


Figura 45 - Barramento, cachoeira e parte do TVR

Existe a necessidade de retirada da vegetação aquática que se desenvolveu próximo a barragem, dentro do canal de adução e no canal de fuga e, mesmo que pouca, causará perda de habitats.

Além disto, a qualidade da água e a fauna devem ser monitoradas a fim de identificar e mitigar os impactos.

Tabela 27 – Avaliação da Alteração da Dinâmica do Ambiente

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Baixa	0,2
Meio	Físico e Biótico	Magnitude	Pequena	0,3
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Atenuável	0,5
Área	ADA	Medida	Mitigável/Compensável	2,0
				IS: 3,6
Resultado:				Pouco Significativo
Descrição das Medidas				
Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos				
Manutenção periódica dos veículos e maquinários				
Contensão de Vazamentos de Óleos				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				
Plano de Desassoreamento				
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS				
Programa Monitoramento da Fauna				
Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.4. Alteração da Qualidade da Água

O diagnóstico da qualidade da água, realizado neste estudo, demonstrou que o rio Apucarantina, nos três pontos amostrados possuem índice de qualidade de água “médio”.

Além disto, enquadrado-se o rio como Classe II, segundo resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005^[46].

⁴⁶ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. . Diário Oficial da União, Brasília – DF, de 18 março de 2005. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >.

Durante a reforma haverá a movimentação veículos e maquinário gerando a possibilidade de vazamento de óleos e, no canteiro de obras, há o risco de vazamento ou liberação de efluentes. Também haverá a limpeza das estruturas que estão tomadas de vegetação e sedimentos devido ao abandono e enchente de 2012 (Figura 46, p.122).



Figura 46 - Vegetação dentro da tomada d'água, parte do reservatório e canal de adução

Nesses casos, se não bem gerenciado, os poluentes poderão chegar ao leito do rio, causando alterações na qualidade da água.

Conforme o memorial descritivo, não está prevista a utilização de tanques para armazenamento de combustíveis e abastecimento dos veículos, no entanto, caso seja necessário, o armazenamento do combustível deverá ocorrer em local coberto, sobre piso impermeável e com caixa de contenção, evitando a contaminação do solo em caso de derramamentos.

Ainda, com a reativação da usina, ocorrerá a redução do fluxo de água entre a barragem e o canal de fuga que poderá ocasionar a mudança dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água e, em consequência, reduzir a qualidade da água no TVR.

Tabela 28 – Avaliação da Alteração da Qualidade da Água

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Média	1,0
Meio	Físico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Reversível	0,1
Área	ADA/AID	Medida	Evitável	0,2
				IS: 3,9
Resultado:				Pouco Significativo
Descrição das Medidas				
Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos				
Manutenção periódica dos veículos e maquinários				
Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária				
Contensão de Vazamentos de Óleos				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				
Programa Monitoramento da IcitFaunaofauna				

7.5. Assoreamento do Lago

O fato de existir um barramento potencializa a deposição de sedimentos no pé da barragem, o que pode diminuir a vida útil do reservatório.

Junto a barragem existe uma comporta desarenadora (Figura 47, p.123) que tem como função a limpeza e eliminação dos materiais decantado no fundo do reservatório. Essa comporta permanecera aberta para a passagem da vazão sanitária.



Figura 47 - Comporta desarenadora

De tempo em tempo, deve ser verificado a necessidade de manutenção da comporta, dragagem, abertura ou fechamento parcial. Essa medida de controle ajudará na redução do assoreamento do lago e na manutenção da vazão ecológica.

Também deve-se adotar medidas para a prevenção de processos erosivos, como a manutenção da vegetação entorno do lago.

Tabela 29 – Avaliação do Assoreamento do Curso d'água

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Alta	1,0
Meio	Físico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Médio Prazo	Reversibilidade	Atenuável	0,5
Área	ADA	Medida	Mitigável	1,0
				IS: 5,1
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				
Plano de Desassoreamento				
Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD				

7.6. Risco de Ruptura da Barragem

Barragens são obras geralmente associadas a um elevado potencial de risco e, a preocupação com a segurança se tornou crescente nas últimas décadas, uma vez que, uma onda de cheia resultante da ruptura dessa estrutura pode ocasionar acidentes devastadores, com um número elevado de mortes e impactos ambientais extremos.

No Brasil, a Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010^[47] estabeleceu a política nacional de segurança de barragens (PNSB) e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

⁴⁷ BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

Conforme o art. 1º, a lei se aplica a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos que possuam altura maior ou igual a 15 metros (inciso I) ou capacidade total maior ou igual a 3 milhões de m³ (inciso II).

A barragem possui apenas 3,7 metros de altura máxima e foram construídas em concreto convencional, sendo estável à gravidade e, a usina opera à fio d'água, ou seja, seu reservatório tem dimensão reduzida, sem função de acumulação e, sendo assim, a produção de energia depende da variação da vazão do rio. Também vale destacar que a barragem aguentou a enchente de 2012 sem danos aparente.

Assim, os riscos de rupturas, à princípio, é considerado baixo e não se aplica o art. 1º da PNSB. Ainda, o engenheiro civil responsável pelo memorial descritivo fez uma justificativa quanto a dispensa do PAE, e consta no Anexo 14 (p.223).

Tabela 30 – Risco de Ruptura da Barragem

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Baixa	0,2
Meio	Físico/Biótico/Socioambiental	Magnitude	Pequena	0,3
Fase	Operação	Abrangência	Regional	0,5
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,1
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	Medida	Evitável	0,2
				IS: 2,3
Resultado:				Não Significativo
Descrição das Medidas				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				

7.7. Poluição Sonora e Atmosférica

A execução da obra provocará a geração de poluição sonora e atmosférica pela movimentação de veículos de grande porte aliada ao funcionamento de máquinas de construção civil.

A poluição afetará principalmente os funcionários da obra, porém com o uso de EPI's o impacto será reduzido; e a fauna local, que poderá perturbar

com o barulho e fugir a outros locais. Porém, com término das obras, os impactos decorrentes a movimentação de veículos e pessoas deverão diminuir.

Tabela 31 – Avaliação da Poluição Sonora e Atmosférica

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Físico/Biótico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Temporária	0,1
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Atenuável	0,5
Área	ADA/AID	Medida	Mitigável	1,0
				IS: 5,2
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Manutenção periódica dos veículos e maquinários				
Programa Monitoramento da Fauna				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA				
Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO				

7.8. Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Durante a reforma e operação da hidrelétrica, haverá a geração de uma gama de resíduos oriundos da construção civil e das atividades humanas, como, instalações sanitárias, área administrativa etc. e, o não gerenciamento poderá levar a poluição do solo e das águas.

Assim, deverá ser determinado procedimentos específicos para o correto acondicionamento temporário e a destinação final dos resíduos. Além disto, alguns materiais poderão ser reutilizados ou reciclados, amenizando os impactos ao meio ambiente.

Tabela 32 – Avaliação da Produção de Resíduos Sólidos e efluentes líquidos

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Físico/Biótico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Atenuável	0,5
Área	ADA	Medida	Mitigável	1,0
				IS: 5,6
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.9. Alteração da Composição da Fauna

A presença de operários, os ruídos do maquinário, o tráfego de veículos, a reativação da usina e a redução da vazão do trecho entre o barramento e canal de fuga, poderão afetar a fauna de diversas maneiras, como: o afugentamento de indivíduos que ali vivem; o atropelamento de animais silvestres; o aumento da caça e pesca ilegal; entre outros.

No entanto, como a usina encontra-se instalada e sua operação cessou a poucos anos, não se espera que os impactos a fauna sejam relevantes.

Porém, qualquer intervenção ao meio deve ser acompanhada a fim de realizar um diagnóstico da fauna atingida e criar mecanismos que visem proteger e reduzir os impactos a vida silvestre.

Tabela 33 – Avaliação da Alteração da Composição da Fauna

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Baixa	0,2
Meio	Biótico	Magnitude	Pequena	0,3
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	Medida	Evitável/Mitigável	1,0
				IS: 3,1
Resultado:				Pouco Significativo
Descrição das Medidas				
Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos				
Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária				
Programa Monitoramento da Fauna				
Plano de Desassoreamento				
Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.10. Risco de Ocorrência de Acidentes

A movimentação de pessoas, equipamentos e veículos durante a reforma e reativação da usina, poderão ocasionar o aumento do atropelamento da fauna local, o risco de acidentes de trabalho, acidentes envolvendo a fauna silvestre, principalmente no que se refere aos acidentes ofídicos e quedas no canal de adução.

A ocorrência deste impacto, de probabilidade média, pode ser evitável através de adoções de medidas preventivas, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), atendimento a normas de segurança de trabalho, orientações de prevenção a acidentes com animais peçonhentos, controle de velocidade dos veículos e respeito as normas de trânsito.

O risco será maior durante a fase de reforma, uma vez que terá um maior fluxo de operários, veículos, maquinário, depósitos de materiais perigosos necessários à obra, etc. e, será reduzido com o desmonte do canteiro de obras e encerramento das obras, ficando o risco restrito aos operadores da usina.

Tabela 34 – Avaliação dos riscos de ocorrência de acidentes

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativa	Probabilidade	Média	1,0
Meio	Socioeconômico/Biótico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Regional	0,5
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Atenuável	0,5
Área	ADA/AID/AII	Medida	Evitável	0,2
				IS: 4,2
Resultado:				Pouco Significativo
Descrição das Medidas				
Manutenção periódica dos veículos e maquinários				
Plano de Ações Emergenciais – PAE				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.11. Perda de Cobertura Vegetal Nativa

Considerando que a usina ficou sem manutenção por desde 2012, quando houve a enchente, há necessidade de retirada da vegetação aquática que se desenvolveu próximo a barragem, dentro do canal de adução e no canal de fuga. Para minimizar os impactos, a matéria organiza poderá ser usada como adubo.

Não estão previstas supressão vegetal de espécies arbóreas.

Tabela 35 – Avaliação da Perda de Cobertura Vegetal

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Baixa	0,2
Meio	Biótico	Magnitude	Pequena	0,3
Fase	Instalação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Temporária	0,1
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA	Medida	Evitável	0,2
				IS: 1,9
Resultado:				Não Significativo
Descrição das Medidas				
Plano de Desassoreamento				

7.12. Aumento do Conhecimento Científico sobre a Flora e Fauna

Durante o processo de licenciamento da usina, ocorrerá a geração de informações sobre a fauna e flora ocorrente no local, através dos planos de monitoramento e resgate, o que possibilita maior conhecimento científico a partir da identificação das espécies na região afetada.

Também poderá ser realizada a análise quando aos impactos que a usina a fauna e flora através de análises estatísticas, uma vez que, o estudo é realizado antes do início das intervenções, durante a instalação e na fase de operação da usina.

Tabela 36 – Avaliação do Aumento do Conhecimento Científico sobre a Fauna e Flora

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Biótico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Regional	0,5
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	Medida	Compensável	2,0
				IS: 7,5
Resultado:				Altamente Significativo
Descrição das Medidas				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas				
Programa Monitoramento da Fauna				
Programa Comunicação Social - PCS				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.13. Alterações nas Taxas de Emprego e Renda

Para a reativação da usina é indispensável a contratação de mão-de-obra e profissionais dos diversos níveis, principalmente nas fases iniciais, qual, prioriza-se a contratação de pessoas residentes nos municípios afetados pelo empreendimento.

Desta forma, a usina propiciará a geração novos postos de trabalhos diretos, como: serventes, pedreiros, tratoristas, engenheiros, etc., com salários,

acréscimos de insalubridade, periculosidade, horas-extras, adicional noturno, vale-alimentação, entre outros, que podem variar conforme a atividade exercida.

Dos empregos indiretos há aumento de ofertas no setor de prestação de serviço (restaurantes, lanchonetes, hotéis, mercados etc.) e em consultoria (biólogos, geólogos, engenheiros, técnico em segurança do trabalho, etc.).

Neste cenário é comum que vários dos profissionais especialistas, venham de outros municípios e/ou estados e acabem por se hospedar nos municípios lindeiros a obra, passando a utilizar das estruturas do comércio local, o que implica no aquecimento da economia e proporcionar o aumento na oferta de empregos durante a execução da obra, e conseqüentemente, aumento dos tributos municipais.

Ressalta-se que o projeto não prevê a instalação de alojamento e nem necessidade de preparação de alimentos no local, pois o empreendimento encontra-se próximo a cidade de Tamara que oferece tais serviços.

Após a conclusão das obras, inicia-se a operação de serviços oferecidos pelo empreendimento, quando haverá a necessidade de manutenção permanente do trecho, criando oportunidades definitivas de geração de emprego local.

Esses fenômenos possuem efeitos positivos e devem ocorrer progressiva, iniciando na fase de planejamento com a divulgação de oportunidades de empregos e, haver uma redução com a finalização da obra.

Tabela 37 – Avaliação das Alterações nas Taxas de Emprego e Renda

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Regional	0,5
Forma	Direto/Indireta	Duração	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Reversível	0,1
Área	All	Medida	Compensável	2,0
				IS: 7,1
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Programa de Geração de Empregos				

7.14. Alterações das Finanças Municipais

O incremento tributário para os municípios em decorrência da construção da hidrelétrica contempla um conjunto dos impostos, taxas e contribuições tanto na esfera municipal quanto estadual e federal.

Os tributos de competência municipal, definidos pelo art. 156 da Constituição Federal de 1988, são arrecadados pelo município e dele pertence.

Os tributos de competência Estadual (art. 155, CF-88) e da União (art. 154, CF-88), quando arrecadados pelos entes competentes nem sempre lhe pertence com exclusividade, como prevê os arts. 157 a 162 da Constituição Federal, onde parte da arrecadação deve ser repassada aos municípios através do Fundo de Participação dos Municípios.

O art. 158 da Constituição Federal dispõe sobre a Repartição das Receitas Tributárias, conforme:

- O produto da arrecadação do IR incidente na fonte, sobre rendimentos pagos, a qualquer título, pelos Municípios, suas autarquias e pelas fundações que instituïrem e mantiverem (inc. I).
- 50% do valor arrecadado do Imposto Territorial Rural (ITR), relativamente aos imóveis nele situados (inc. II).

- 50% do Imposto de Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), relativamente aos veículos licenciados em seus territórios (inc. III).
- 25% do ICMS arrecadado, creditado (valor agregado), da seguinte maneira: $\frac{3}{4}$, no mínimo, proporcionalmente ao valor adicionado nas operações realizadas em seus territórios, até $\frac{1}{4}$, na forma em que dispuser a lei (inc. IV e § único, I e II).

Quanto aos municípios e distrito federal, os arts. 156 e 147, atribui a responsabilidade sobre o Imposto Sobre a Propriedade Predial Territorial Urbano (IPTU), Imposto sobre Transmissão *Inter Vivos* (ITBI) e Imposto sobre Serviços (ISS).

Além destes, as taxas são uma modalidade de tributo prevista na Constituição Federal no art. 145, II, e a sua incidência está atrelada a prestação de um serviço público ou ato de polícia, para a contraprestação do valor devido pelo contribuinte. O serviço público é o fato gerador desde que seja específico e divisível, prestado ou posto à disposição do contribuinte ou utilizado, efetiva ou potencialmente pelo contribuinte. Das Taxas em relação ao empreendimento energético, podemos listar:

- Taxa para anuência de uso e ocupação do solo;
- Taxa de licença para a execução de obras;
- Taxa de licença para localização e funcionamento;
- Taxa de vigilância sanitária.

Esses impactos possuem efeitos positivos e devem ocorrer progressiva, iniciando na fase de planejamento, com o pagamento das taxas e aquisição das áreas, incrementados durante a instalação e, estabilizado na operação.

Tabela 38 – Avaliação das Alterações das Finanças Municipais

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto/Indireta	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	All	Medida	Compensável	2,0
				IS: 7,1
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Pagamentos de taxas, impostos, tributos, entre outros.				
Programa de Geração de Empregos				

7.15. Alteração na Qualidade de Vida

A reforma e operação da usina representa um conjunto de ações que tem efeitos relevantes para as atividades econômicas e sociais do município afetado.

As ações geram um aumento na demanda de produtos e serviços na região do empreendimento e outros municípios, ou seja, a reativação e operação da usina estimula direta e indiretamente a atividade econômica, o que gera um aumento de renda dos envolvidos e, conseqüentemente, das condições e qualidade de vida.

Essa demanda adicional constitui um estímulo às atividades geradoras de impostos, aumentando a arrecadação municipal que, poderá ser aplicada em melhorias para o município.

Além disto, o empreendedor deve levar informações que fomentem a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de conservação e proteção da natureza, estimulando mudanças no cotidiano do público-alvo quando da realização de práticas sustentáveis, através de ações de educação ambiental.

O estudo do uso e ocupação do solo demonstrou que não haverá a remoção de benfeitorias como, por exemplo: casas, galpões, depósitos e outros. Assim, nenhuma família sofrerá o impacto da realocação compulsória.

Outros impactos sociais, tais como: invasões (nas margens do lago), interferências nos hábitos e cultura local, implantação de comércio clandestino (temporário); conflitos (violência, prostituição, criminalidade, etc.); perturbação pelo tráfego nas vias de acesso, entre outras, terão pouca ou nenhuma relevância, considerando a tipologia da obra que será implantada.

Desta forma, as ações se bem implementadas, poderão melhorar a qualidade de vida da população afetada, ocasionando um aumento do IDH na região.

Tabela 39 – Avaliação das Alterações na Qualidade de Vida

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico/Biótico	Magnitude	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	Abrangência	Regional	0,5
Forma	Direto/Indireta	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	Medida	Mitigável	1,0
				IS: 6,5
				Resultado: Moderadamente Significativo
Descrição das Medidas				
Compensação Pecuniária				
Programa Comunicação Social - PCS				
Programa de Geração de Empregos				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.16. Aumento na oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN

Todo empreendimento de geração de energia elétrica, seja ele hidrelétrico, eólico, térmico ou fotovoltaico, contribui com o aumento da oferta de energia elétrica no SIN, uma vez que os excedentes de energia, que não são utilizados para a operação da usina, são vendidos, garantindo maior segurança e disponibilidade no fornecimento da energia.

A melhoria do abastecimento do sistema como um todo se faz necessária tendo em vista a crescente demanda de energia registrada no país, com previsão de aumento de consumo entre 2016 e 2026, o que representa um

consumo de 459.515 GWh em 2016 para um consumo de 653.935 GWh em 2026 (EPE, 2017).

O aumento na oferta de energia elétrica proporcionará condições para o incremento do setor terciário e para a implantação de indústrias, refletindo em aumentos na geração de empregos e consequente melhoria da renda da população.

Tabela 40 – Avaliação do aumento na oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN)

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Socioambiental	Magnitude	Média	1,5
Fase	Operação	Abrangência	Nacional	1,0
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Reversível	0,5
Área	ADA/AID/AII	Medida	Compensável	2,0
				IS: 7,5
Resultado:			Altamente Significativo	
Descrição das Medidas				
Programa Comunicação Social - PCS				
Programa de Geração de Empregos				

7.17. Matriz de Impactos

Tabela 41 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [R] Reativação/Reforma. [O] Operação. [po] Probabilidade de Ocorrência. [ma] Magnitude. [aa] Abrangência. [du] Duração. [rv] Possibilidade de Reversão. [mc] Medida de Controle. [IS] Índice de Significância.

Impacto	Natureza	Fase	po	ma	aa	du	rv	mc	IS	Plano, Programa ou Medida Vinculada
Alteração da Dinâmica do Ambiente	-	R/O	0,2	0,3	0,1	0,5	0,5	2,0	3,6 Pouco Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos • Manutenção periódica dos veículos e maquinários • Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária • Contensão de Vazamentos de Óleos • Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais • Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório • Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS • Programa Monitoramento da Fauna • Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD • Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA • Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração da Qualidade da Água	-	R/O	1,0	1,5	0,1	1,0	0,1	0,2	3,9 Pouco Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos • Manutenção periódica dos veículos e maquinários • Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária • Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária • Contensão de Vazamentos de Óleos • Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais • Plano de Desassoreamento • Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório • Programa Monitoramento da Fauna • Plano de Resgate da Fauna.
Assoreamento do lago	-	R/O	2,0	1,5	0,1	1,0	0,5	1,0	5,1 Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária • Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais • Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório • Plano de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD • Plano de Desassoreamento
Risco de Ruptura da Barragem	-	O	0,2	0,3	0,5	0,1	1,0	0,2	2,3 Não Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório
Poluição Sonora e Atmosférica	-	R/O	2,0	1,5	0,1	0,1	0,5	1,0	5,2 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção periódica dos veículos e maquinários • Programa Monitoramento da Fauna

Tabela 41 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [R] Reativação/Reforma. [O] Operação. [po] Probabilidade de Ocorrência. [ma] Magnitude. [aa] Abrangência. [du] Duração. [rv] Possibilidade de Reversão. [mc] Medida de Controle. [IS] Índice de Significância.

Impacto	Natureza	Fase	po	ma	aa	du	rv	mc	IS	Plano, Programa ou Medida Vinculada
										<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA • Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	-	R/O	2,0	1,5	0,1	0,5	0,5	1,0	5,6 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos • Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais • Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS • Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração da Composição da Fauna	-	R	0,2	0,3	0,1	0,5	1,0	1,0	3,1 Pouco Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos • Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária • Programa Monitoramento da Fauna • Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD • Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA • Programa de Educação Ambiental – PEA • Plano de Desassoreamento
Risco de ocorrência de acidentes	-	R/O	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,2	4,2 Pouco Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção periódica dos veículos e maquinários • Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
Perda de Cobertura Vegetal Nativa	-	R	0,2	0,3	0,1	0,1	1,0	0,2	2,3 Não Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Desassoreamento
Aumento do Conhecimento Científico	+	R/O	2,0	1,5	0,5	0,5	1,0	2,0	7,5 Altamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais • Programa Monitoramento da Fauna • Programa Comunicação Social - PCS • Programa de Educação Ambiental - PEA
Alterações nas Taxas de Emprego e Renda	+	R/O	2,0	1,5	0,5	1,0	0,1	2,0	7,1 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Geração de Empregos
Alterações das Finanças Municipais	+	R/O	2,0	1,5	0,1	0,5	1,0	2,0	7,1 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Pagamentos de taxas, impostos, tributos, entre outros. • Programa de Geração de Empregos
Alteração na Qualidade de Vida	+	R/O	2,0	1,5	0,5	0,5	1,0	1,0	6,5 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Compensação Pecuniária • Programa Comunicação Social - PCS • Programa de Geração de Empregos • Programa de Educação Ambiental - PEA
Aumento na oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN	+	O	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	2,0	7,5 Altamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Comunicação Social - PCS • Programa de Geração de Empregos

7.18. Conclusão

Considerando que a usina foi construída em 1962 e operou por vários anos, os maiores impactos ocorreram na época de sua construção e, atualmente, encontram-se estabilizados. Além disso, faz pouco tempo que ela parou de operar.

No entanto, devido a enchente de 2016 e abandono das estruturas e imóvel, algumas atividades serão necessárias para o retorno da operação. Essas atividades irão gerar alguns impactos ao meio.

A barragem foi construída em concreto sobre rocha e, conforme memorial descritivo, encontra-se em boas condições, resistindo as décadas de operação e a enchente. Dessa forma, o risco de ruptura, a princípio, é classificado como baixa.

No que concerne a qualidade da água do rio, os ensaios realizados demonstraram que o trecho estudado possui IQA “médio”. O resultado só não foi melhor devido aos altos valores de coliformes termotolerantes. Ainda assim, o trecho pode ser classificado, segundo resolução CONAMA, como “rio classe II”.

Dessa forma, o rio é considerado próprio para a atividade de geração de energia e, vale ressaltar que não foram constatadas captação de água ou outros usos na área estudada.

Mesmo assim, devido a movimentação de maquinários e pessoas, existe um risco o risco de cargas polutivas atingirem o rio, podendo ocasionar a piora dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água. Devido a isso, deve ter a devida atenção aos planos propostos para evitar tais impactos.

Quanto da poluição atmosférica e emissão de ruídos, o uso pelos funcionários de EPI's e a manutenção periódica dos maquinários e veículos, deverão amenizar os impactos e, com a entrada em operação da usina, deverá ser reduzido drasticamente.

Já no tocante a fauna, não se espera alterações significativas uma vez que o lago já está formado a décadas e não haverá novas supressões, ou seja, também não há perda de vegetação arbórea nativa.

O TVR terá sua vazão sanitária mantida a fim de suprir as demandas mínimas durante a operação da usina e em épocas de estiagem, sendo, no segundo caso, a manutenção da vazão prioritária à geração de energia.

Não foram identificados impactos diretos a áreas de proteção (UC's, APA's, RPPN's e Parques) e comunidades faxinalenses, quilombolas ou terras indígenas. Porém, usina está localizada na Bacia do Tibagi, considerada terra indígena, e dentro de um raio de 15 km, existem terras indígenas demarcadas.

Como citado no capítulo 6.4.8.1, considerando o lapso temporal entre a construção da usina, a distância dela em relação as áreas indígenas e o uso e ocupação do solo na região, é quase nula as chances de a CGH Tamarana causar algum novo impacto, seja direto ou indireto, a essas comunidades. No entanto, um processo a parte, junto com a FUNAI está em andamento para cumprir as normativas legais.

No âmbito da economia e qualidade de vida, a tendência é de melhoria devido ao aquecimento da econômica local e geração de empregos durante as reformas. Isso também resultará no aumento na receita municipal, através da arrecadação dos impostos, que poderá ser aplicada em melhorias para a população.

Com a entrada em operação, haverá injeção de energia no setor elétrico, podendo proporcionar condições para o incremento do setor terciário e para a implantação de indústrias, refletindo em aumentos na geração de empregos e consequente melhoria da renda da população.

8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS



8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

8.1. Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos

O tratamento dos efluentes líquidos gerado no canteiro de obras, sanitários e lavados, antes de serem dispostos na natureza, deverão passar por uma estação de tratamento.

O efluente será coletado e direcionado ao sistema de tratamento, este, por sua vez é composto por um biodigestor, o qual funciona como uma miniestação de tratamento de esgoto, formando em um só produto tanque séptico, filtro anaeróbico e para a extração de lodos não há a necessidade de caminhão limpa-fossa, conforme mostra a Figura 48 (p.143).

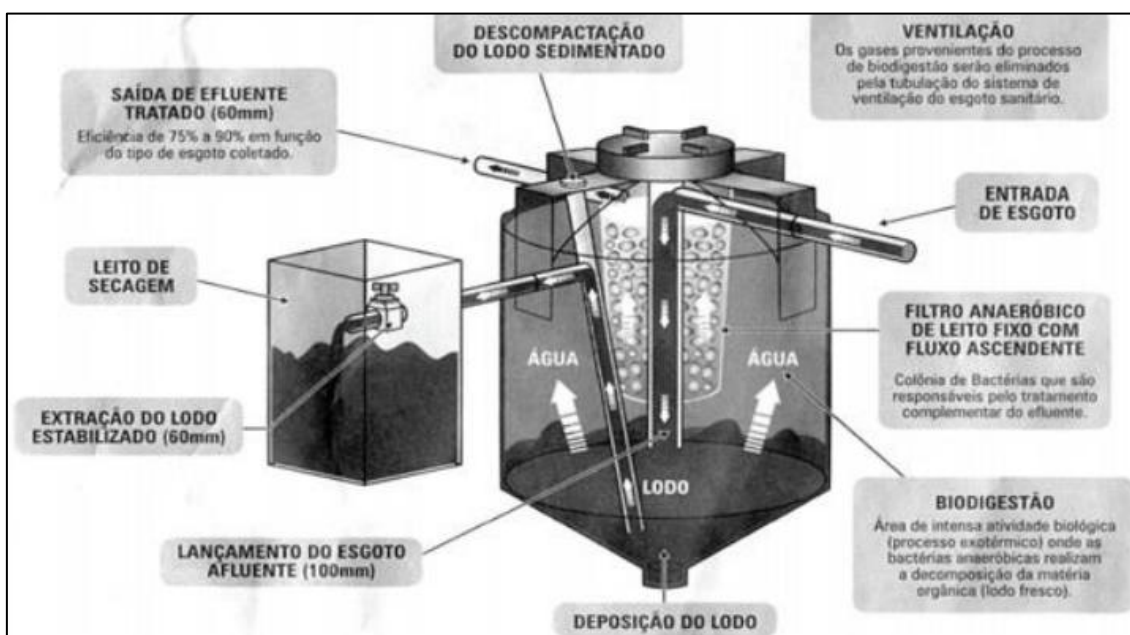


Figura 48 - Esquema de funcionamento do biodigestor
Fonte: Memorial Descritivo da CGH Tamarana

O biodigestor substitui o tanque séptico e filtro anaeróbico, porém, os demais itens do sistema de tratamento de esgoto (caixa de gordura, caixa grelhada e destino final – sumidouro ou vala de infiltração) são necessários para o funcionamento do sistema.

Durante o processo de biodigestão da matéria orgânica do esgoto são liberados dois subprodutos do tratamento: o lodo e o biogás. A cada 6 meses o registro da tubulação do lodo deverá ser aberto para que esse se encaminhe para o depósito de lodo, já o biogás é continuamente liberado por uma tubulação coletora de gás.

Para o dimensionamento do biodigestor é levado em conta o número de usuários devido a contribuição diária de esgoto. Considerando que durante a reforma a CGH Tamarana contará com 4 trabalhadores, dessa maneira, é necessária uma unidade de biodigestor com capacidade de 500 l/dia para atender a demanda dos trabalhadores na obra, que tem a capacidade para até 6 pessoas.

8.1.1. Objetivos

- Tratar o efluente líquido para que possa ser devolvida a natureza;
- Reduzir os impactos ambientais durante a reforma e operação da usina;

8.1.2. Fase de implantação

Reforma e operação.

8.1.3. Duração

Permanente.

8.2. Manutenção periódica dos veículos e maquinários

Durante as obras a circulação de veículo de grande porte e alguns maquinários, irão ocorrer com certa frequência e gerarão emissões atmosféricas, decorrente da queima do combustível veicular (CO₂, NO_x, MP, etc.), também, neste caso, poderão ocorrer emissões de particulados decorrente de carga e descarga de solo ou matérias primas (poeiras, pó de pedra, etc.). Além disto, sempre há o risco de vazamentos de óleos.

O controle deste tipo de poluente não é tarefa simples devido a sua abrangência, podendo ser considerado inerente ao processo.

Todavia, a empresa responsável pelas obras e o empreendedor deverão adotar uma postura pró-ativa para que seja realizado e controlado a manutenção periódica desses equipamentos e veículos afim de evitar e reduzir a emissão de poluentes.

8.2.1. Objetivos

- Reduzir a emissão de poluentes decorrente da queima de combustível;
- Prevenir a poluição decorrente de vazamento de óleos.
- Reduzir os impactos ambientais durante a construção e operação da usina;
- Evitar acidentes ambientais;

8.2.2. Fase de implantação

Reforma e operação.

8.2.3. Duração

Permanente.

8.3. Contensão de Vazamentos de Óleos

Os transformadores instalados em subestações utilizam óleo para fins de resfriamento, ou seja, tem como função o isolamento elétrico e a troca de calor com o ambiente externo.

Além destes, os geradores e turbinas instaladas na casa de força também possuem óleos que auxiliam na redução do atrito mecânico.

Para prevenir danos ao meio ambiente decorrentes de vazamentos de óleo, deve-se adotar a construção de bacias de contenção, que possuem a função de armazenar e escoar o óleo e a água pluvial para uma caixa separadora de água e óleo, com placas coalescentes, que retém o óleo e permite que no lançamento esteja dentro dos padrões ou, até mesmo, que fique armazenado até que possa ser coletado por empresa especializada em resíduos Classe I.

Dessa forma, evita-se a contaminação do solo e subsolo pelo derramamento eventual de óleo vazado dos equipamentos, além de reduzir o risco de incêndio a uma área controlada.

Deverá ser projetado a bacia coletora embaixo da subestação e dos geradores e turbinas da casa de força onde, a água e óleo devem direcionadas para a caixa separadora de água e óleo.

O sistema deve possuir resistência a corrosão e fogo e, capacidade mínima correspondente ao volume do óleo vertido do equipamento acrescido do volume de água pluvial da área de coleta da bacia.

De forma a obter o seu dimensionamento adequado da área requerida e volume da bacia de contenção, será necessário seguir a Norma de Procedimento Técnico 047 de janeiro de 2012 do Corpo de Bombeiros do Paraná e a NBR 12.231/05.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo projeto executivo e a execução da bacia de contenção é da empresa e seus respectivos responsáveis técnicos.

A instalação deve permitir meios que possibilitem a inspeção interna e a fácil retirada do óleo isolante drenado, a saída da água sem contaminantes para fora do sistema.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo projeto executivo e a execução da bacia de contenção é da empresa e seus respectivos responsáveis técnicos, todavia, alerta-se para o seguinte:

- O sistema todo deve ser impermeabilizado e executado em concreto armado;
- A bacia deve ser preenchida com pedra brita nº 4 lavada;
- A bacia deve possuir fundo inclinado (2%) em direção ao Sistema Separador de Água e Óleo (SAO);
- Deve ser implantado um dreno com DN 75 mm, que interligará a bacia de contenção ao SAO.
- Deve possuir duas vigas e trilhos de ferro, em perfil “I”, de forma a facilitar a colocação e retirada do transformador, sendo que, o sentido destas vigas fica a critério do executor, a ser determinado em função dos acessos para descarga;
- No momento da execução dos trilhos, atentar para o afastamento das rodas bidirecionais do trafo, de forma que as mesmas se encaixem perfeitamente;
- As vigas de concreto, trilho, base e laterais da bacia devem possuir resistência para assimilar a carga total do trafo, ou seja, aproximadamente 21,5 toneladas;
- A bacia deve ser executada de forma que fique 30 cm acima do nível da atual base (isso facilitará a instalação do sistema SAO e evita a entrada de água e poluentes sólidos externos).
- O separador de água e óleo deve ser tipo modelo industrial, com placas coalescentes, com capacidade para no mínimo 2000litros/hora;

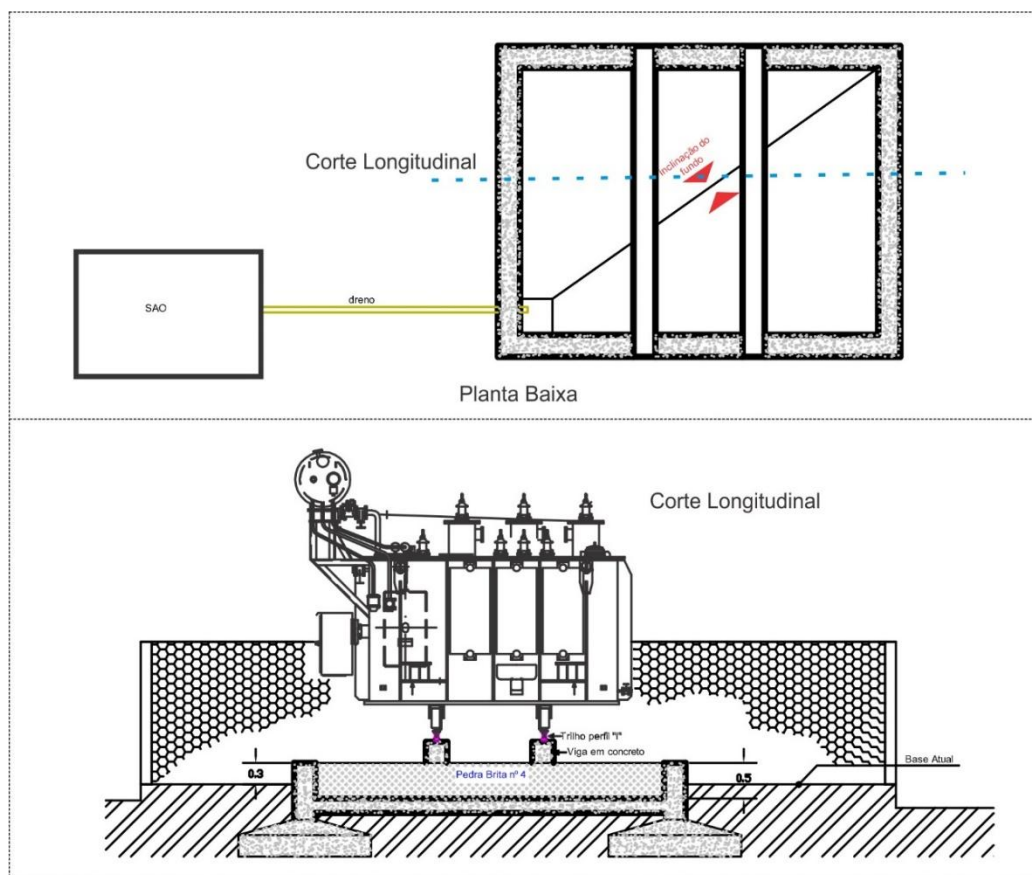


Figura 49 - Exemplo de Projeto de Contensão de Vazamentos

8.3.1. Objetivos

- Evitar a contaminação do solo e subsolo por óleos oriundos dos transformadores, geradores e turbinas;
- Evitar a contaminação das águas próximas ao empreendimento;
- Proteger o meio ambiente.

8.3.2. Fase de implantação

Reforma.

8.3.3. Duração

Permanente.

8.4. Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária

A vazão ecológica ou vazão sanitária, corresponde à descarga mínima que deve ser mantida no leito do rio de maneira a atender às necessidades de demanda ditas mínimas ou de estiagem no trecho de vazão reduzida.

No Estado do Paraná, os licenciamentos têm tomado como base o valor de referência igual a 50% da $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e 10 anos de recorrência).

Assim, evita-se danos a comunidade aquática, principalmente no que concerne a mortalidade de peixes que ficam presos em poças devido a redução da vazão do rio.

Além disto, por se tratar de um projeto antigo, na época não havia a preocupação e/ou conhecimento dos impactos à fauna devido a construção de barragens e mudança do fluxo da água. Acredita-se que devido a isso, não foram planejados dispositivos ou tubos permanentes para liberação da vazão sanitária.

Mesmo assim, a barragem conta com uma comporta desarenadora (Figura 47, p.123) que, como já explicado anteriormente, tem como função a limpeza e eliminação dos materiais decantado no fundo do reservatório.

Assim, o memorial descritivo cita que nessa comporta “haverá a passagem da vazão sanitária, que equivale a $0,56 \text{ m}^3/\text{s}$ ” (item 7.2.1. Barramento, p.44).

Dessa forma, a comporta deverá passar por manutenção periódica em sua base e controle para que de forma contínua e permanente libere a vazão sanitária. Em hipótese alguma ela poderá ser totalmente fechada, interrompendo o fluxo d’água.

Ainda, durante a reforma (após emissão da LAS e para obtenção da licença de operação), deverá ser demonstrado que a reformar e

dimensionamento da estrutura suporta a liberação da vazão reduzida em situações de estiagens.



Figura 50 - Passagem da vazão sanitária
Fonte: Memorial Descritivo da CGH Tamarana.

8.4.1. Objetivos

- Evitar o secamento do trecho de vazão reduzida;

8.4.2. Fase de implantação

Reforma.

8.4.3. Duração

Permanente.

8.5. Contensão de Vazamentos de Óleos

Os transformadores instalados em subestações utilizam óleo para fins de resfriamento, ou seja, tem como função o isolamento elétrico e a troca de calor com o ambiente externo.

Além destes, os geradores e turbinas instaladas na casa de força também possuem óleos que auxiliam na redução do atrito mecânico.

Para prevenir danos ao meio ambiente decorrentes de vazamentos de óleo, deve-se adotar a construção de bacias de contenção, que possuem a função de armazenar e escoar o óleo e a água pluvial para uma caixa separadora de água e óleo, com placas coalescentes, que retém o óleo e permite que no lançamento esteja dentro dos padrões ou, até mesmo, que fique armazenado até que possa ser coletado por empresa especializada em resíduos Classe I.

Dessa forma, evita-se a contaminação do solo e subsolo pelo derramamento eventual de óleo vazado dos equipamentos, além de reduzir o risco de incêndio a uma área controlada.

Deverá ser projetado a bacia coletora embaixo da subestação e dos geradores e turbinas da casa de força onde, a água e óleo devem direcionadas para a caixa separadora de água e óleo.

O sistema deve possuir resistência a corrosão e fogo e, capacidade mínima correspondente ao volume do óleo vertido do equipamento acrescido do volume de água pluvial da área de coleta da bacia.

De forma a obter o seu dimensionamento adequado da área requerida e volume da bacia de contenção, será necessário seguir a Norma de Procedimento Técnico 047 de janeiro de 2012 do Corpo de Bombeiros do Paraná e a NBR 12.231/05.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo projeto executivo e a execução da bacia de contenção é da empresa e seus respectivos responsáveis técnicos.

A instalação deve permitir meios que possibilitem a inspeção interna e a fácil retirada do óleo isolante drenado, a saída da água sem contaminantes para fora do sistema.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo projeto executivo e a execução da bacia de contenção é da empresa e seus respectivos responsáveis técnicos, todavia, alerta-se para o seguinte:

- O sistema todo deve ser impermeabilizado e executado em concreto armado;
- A bacia deve ser preenchida com pedra brita nº 4 lavada;
- A bacia deve possuir fundo inclinado (2%) em direção ao Sistema Separador de Água e Óleo (SAO);
- Deve ser implantado um dreno com DN 75 mm, que interligará a bacia de contenção ao SAO.
- Deve possuir duas vigas e trilhos de ferro, em perfil “I”, de forma a facilitar a colocação e retirada do transformador, sendo que, o sentido destas vigas fica a critério do executor, a ser determinado em função dos acessos para descarga;
- No momento da execução dos trilhos, atentar para o afastamento das rodas bidirecionais do trafo, de forma que as mesmas se encaixem perfeitamente;
- As vigas de concreto, trilho, base e laterais da bacia devem possuir resistência para assimilar a carga total do trafo, ou seja, aproximadamente 21,5 toneladas;
- A bacia deve ser executada de forma que fique 30 cm acima do nível da atual base (isso facilitará a instalação do sistema SAO e evita a entrada de água e poluentes sólidos externos).
- O separador de água e óleo deve ser tipo modelo industrial, com placas coalescentes, com capacidade para no mínimo 2000litros/hora;

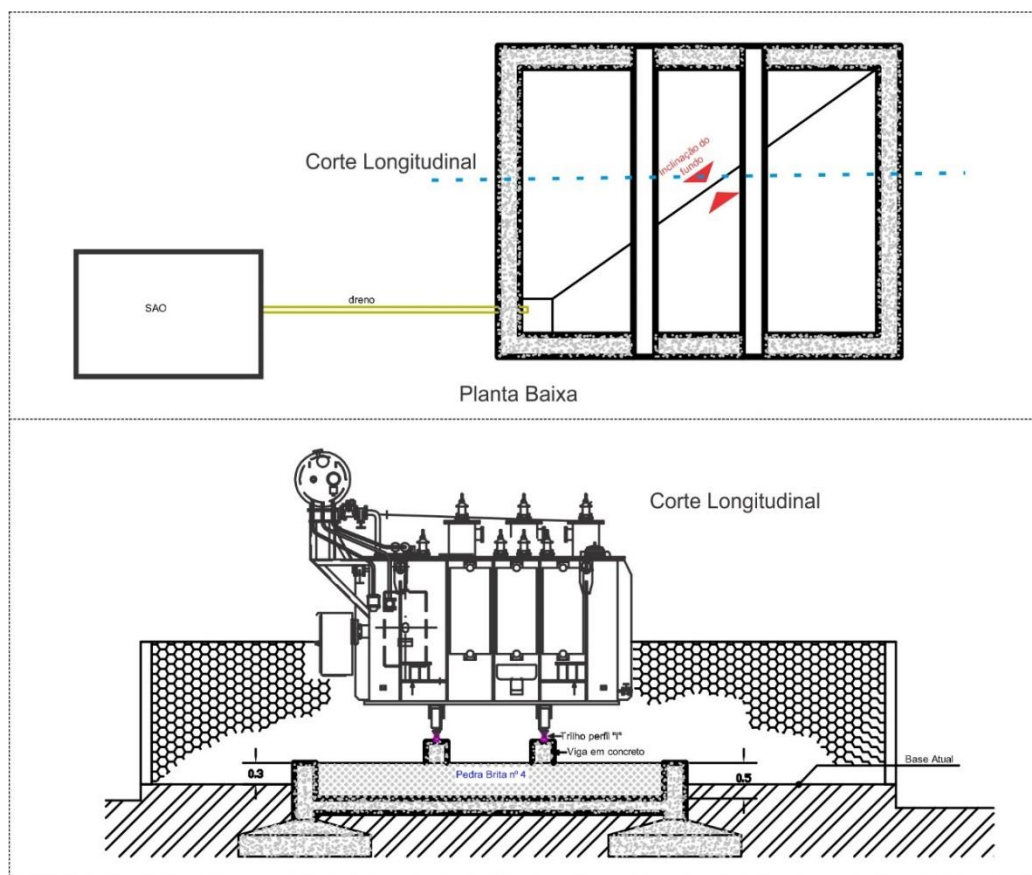


Figura 51 - Exemplo de Projeto de Contensão de Vazamentos

8.5.1. Objetivos

- Evitar a contaminação do solo e subsolo por óleos oriundos dos transformadores, geradores e turbinas;
- Evitar a contaminação das águas próximas ao empreendimento;
- Proteger o meio ambiente.

8.5.2. Fase de implantação

Reforma.

8.5.3. Duração

Permanente.

8.6. Compensação Pecuniária

Deverá ocorrer a compensação ambiental na forma de pagamento financeiro para o Estado, conforme regulamentados pelos Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 e resolução CONAMA nº 371 de 5 de abril de 2006, e, calculado conforme a metodologia definida na Portaria IAT no 20, de 21 de janeiro 2021.

Conforme portaria, o valor da compensação poderá variar 0 à 1,10% do valor total do empreendimento e deverá ser corrigidos, quando do efetivo pagamento, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo Especial (IPCA-E) vigente.

Essa tratativa encontra-se sob SPI 21.095.247-0 e aguarda a valoração da compensação pela Câmara de Compensação Ambiental – CCA/IAT.

8.6.1. Objetivos

- Compensar os impactos ao Estado, que deverá aplicar o valor em investimentos as UC's;

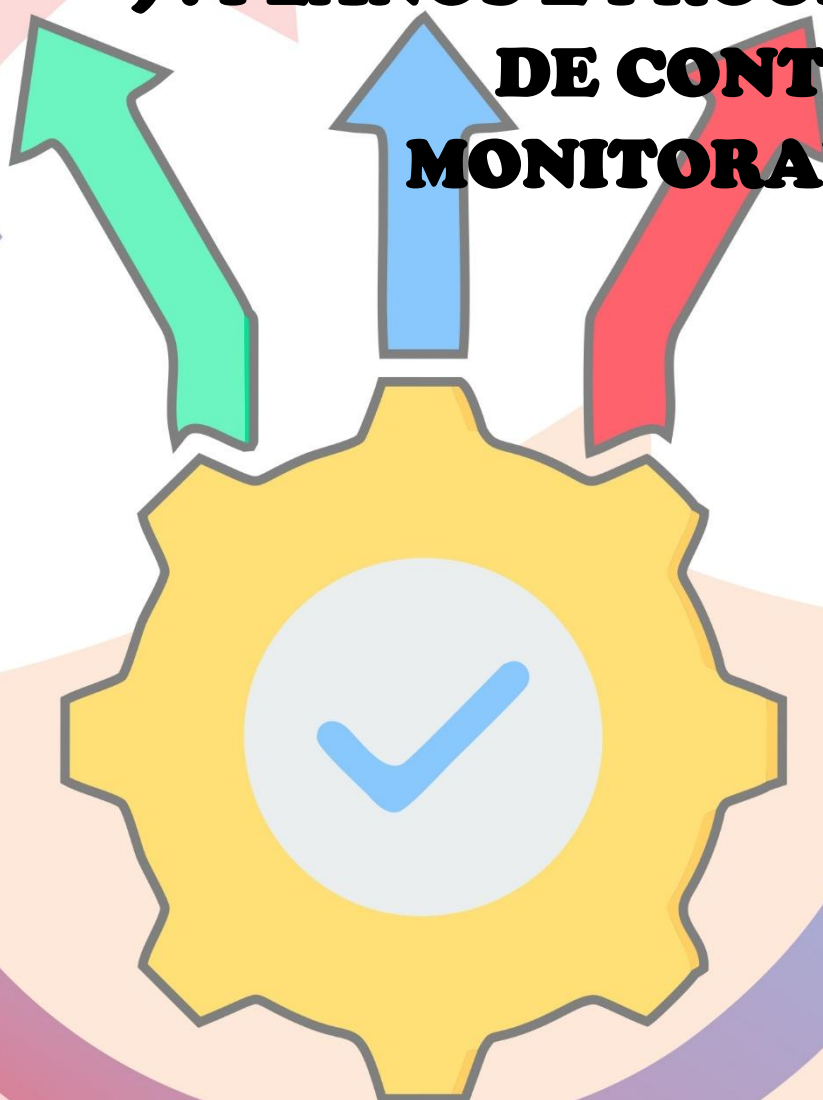
8.6.2. Fase de implantação

Já iniciada sob protocolo SPI 21.095.247-0.

8.6.3. Duração

Encerra-se com o pagamento da taxa de compensação.

9 . PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO



9. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

9.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

9.1.1. Justificativa

Quando há empreendimento próximas a rios, lagos ou lagoas, pode ocorrer o lançamento de resíduos dentro do corpo hídrico, como por exemplo, esgoto sanitário (seja com ou sem tratamento), lixos, adubos, agrotóxicos etc., ocasionando alterações na qualidade da água.

Desta forma, monitoramento dos parâmetros físico-químico e microbiológicos da água servirá para acompanhar as alterações e identificar eventuais danos ao ecossistema. Assim, será possível realizar ações para minimizar os impactos negativos.

Além disto, a implementação de regramentos e uso do solo no entorno, isolamento do perímetro, e a conscientização ambiental poderá trazer benefícios a qualidade deste corpo hídrico, pelo menos no trecho diretamente afetado.

9.1.2. Objetivos

- Realizar coletas de amostras em pontos próximo à casa de força e na barragem;
- Elaborar relatórios de monitoramento com o cunho de identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, no âmbito físico, químico e microbiológico na ADA.
- Na obtenção de laudos que indiquem poluição deverá ser identificado os pontos geradores de poluição e a abrangência destes, de forma a evitar uma redução significativa na

qualidade do corpo hídrico, o que viria a prejudicar a sobrevivência da fauna aquática.

- Monitorar e identificar focos poluidores e criar ferramentas para mitigação.

9.1.3. Atividades

9.1.3.1. Atividade 1: Ensaios físico-químicos e microbiológicos

Deverá ser realizada uma coleta antes do início das obras e, durante as obras, de forma trimestral, todas por técnico devidamente qualificado, sendo de responsabilidade deste a preservação da integridade da amostra até o laboratório, que pode ser próprio ou terceirizado.

A coleta deverá ser realizada em três pontos amostrais: um ponto no reservatório, um ponto no trecho de vazão reduzida e, o último, à jusante da casa de forma, após o canal de fuga. Esses pontos deverão ser os mesmos pontos da comunidade aquática.

Os parâmetros físico-químicos a serem analisados são: pH; temperatura; turbidez; oxigênio dissolvido; DBO (demanda bioquímica de oxigênio); DQO (demanda química de oxigênio); sólidos totais (fixos e voláteis); sólidos dissolvidos; óleos e graxas; alumínio dissolvido; fósforo total; nitrogênio total; nitrito; nitrato; amônia; salinidade; condutividade elétrica; metais (cádmio, chumbo, cobre, cromo total, mercúrio, níquel, zinco); ativos de defensivos agrícolas com uso provável nas imediações; índice de estado trófico- IET; Índice de Qualidade de Água- IQA e parâmetros biológicos: coliformes termotolerantes; clorofila a; vetores de doenças de veiculação hídrica; flora aquática (hidrófila).

Os resultados precisarão ser comparados com os padrões para rio Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, ou outra que venha a ser promulgada.

Além disso, deverá ser modelado o Índice de Qualidade da Água (IQA) conforme metodologia desenvolvida por Sperling (2007), já descrita nesse trabalho.

9.1.4. Acompanhamento

As coletas de água deverão ser realizadas, uma vez antes do início das obras e, na sequência, de forma trimestral até sua conclusão, com relatórios semestrais. Com a entrada em operação da usina, o monitoramento deverá ser semestral em um período mínimo de 5 (cinco) anos e relatórios anuais.

O acompanhamento se dará por meio de relatórios com a análise dos resultados comparados com os ensaios durante a atividade.

Dessa forma será possível verificar o impacto da usina no rio e se as águas estão dentro dos padrões para a atividade de geração de energia e, se detectada alguma alteração poluitivas, deverão ser propostas medidas para identificação dos focos e reestabelecimento da qualidade da água.

9.1.5. Sinergia

- Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS
- Programa Monitoramento da Fauna
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.1.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO			
Ano	0			1												2		3		4		5		6		7					
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73
Contratação da consultora para execução do programa	X																														
Atividade 1			X			X			X		X				X	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		
Emissão do Relatório										X						X		X		X		X		X		X		X			X

9.1.7. Responsável

Empreendedor através de empresa consultora e/ou laboratório contratado.

9.2. Plano de Desassoreamento

Programa desenvolvido por consultora terceirizada contratada pelo empreendedor. Vide Anexo 15 (p.228).

9.3. Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório

9.3.1. Justificativa

A erosão é um processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pelo vento, pela água, ou, pelas ingerências do homem.

Quando há intervenção antrópica, seja pela não observância de técnicas agrícolas para preparação do solo (nas adjacências), na preparação dos acessos, etc., pode-se lançar materiais dentro do corpo hídrico, causando a alteração no regime hídrico do corpo d'água, potencializa-se o risco do assoreamento do corpo d'água e da modificação da qualidade da água, tendo como resultado imediato, além da redução no volume do reservatório, a perda de qualidade ambiental e possível impacto sobre a ictiofauna.

9.3.2. Objetivos

- Prevenir processos erosivos entorno do corpo hídrico e reservatório;
- Acompanhar a vazão, transporte e deposição de sedimentos dentro do reservatório;
- Aumentar a vida útil do lago.

9.3.3. Atividades

9.3.3.1. Atividade 1: Inspeção e avaliação

Os processos serão detectados por meio de campanhas de avaliação das estabilidades do solo e visualmente através da identificação de solos descobertos, início de voçorocas, ravinas e sulcos, assim como, carreamentos superficiais durante a construção e operação da usina. A deposição do material erodido dar-se-á nos pontos de menor energia hidráulica.

Durante a reforma e operação da usina, serão monitoradas as margens do lago, evitando a dispersão de materiais vegetais para dentro do corpo hídrico.

Em caso de identificação de tais processos, serão registradas imagens fotográficas, e serão acionados os profissionais habilitados a fim de definir alternativas de controle de erosão e prevenção de novos processos erosivos.

9.3.3.2. Atividade 2: Ensaios sedimentológicos da água

Através dos ensaios laboratoriais dos parâmetros intimamente ligados as alterações causadas por processos erosivos e assoreamento, será possível detectar e monitorar a ocorrência de processos erosivos.

Esse programa está atrelado ao programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais, com mesma periodicidade, através das análises de sólidos totais, sólidos sedimentáveis, turbidez e cor aparente.

9.3.3.3. Atividade 3: Ações preventivas

Serão estabelecidas e implantadas ações preventivas, elaboradas por profissionais qualificados, com ajustes constantes da orientação do escoamento sobre o solo exposto, diminuindo assim a velocidade e impedindo o carreamento de partículas de sedimentos para o corpo hídrico durante períodos chuvosos.

Além disso, após a finalização das obras, serão realizadas ações de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas, com a proteção superficial dos solos expostos, através da recuperação da APP e plantio de gramíneas. Ainda, buscando aumentar a vida útil do reservatório, é recomendado a utilização de dispositivos de descargas de fundo, com isso é possível evitar o acúmulo de material na base do barramento.

9.3.4. Acompanhamento

O acompanhamento e monitoramento deverá ser realizado por todo período de instalação do empreendimento e, sempre que for identificado algum processo de erosão ou desestabilização do solo, deve-se tomar medidas cabíveis para mitigação e prevenção de novos processos.

O empreendedor deve ter um controle interno quanto ao monitoramento do entorno do reservatório e rio através de fotografias em casos de identificação de processos erosivos e medidas implantadas para o controle dos mesmos.

As informações resultantes da implantação deste programa, devem ser apresentadas junto aos relatórios de programas ambientais e as coletas para análise sedimentológicas serão realizadas junto com o programa de monitoramento da qualidade da água.

9.3.5. Sinergia

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Programa Monitoramento da Fauna
- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD

9.3.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO			
Ano	0			1												2		3		4		5		6		7					
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73
Contratação da consultora para execução do programa	X																														
Atividade 1	X			X			X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atividade 2	X			X			X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atividade 3				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Quando for necessário.															
Relatório de inspeção			X				X			X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X

9.3.7. Responsável

Empreendedor através da empreiteira e empresa consultora.

9.4. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS

9.4.1. Justificativa

A instalação e operação da hidrelétrica gerará uma gama reduzida de resíduos, sendo estes facilmente definidos, assim, deverá o programa determinar procedimentos específicos o correto acondicionamento temporário e a destinação final dos resíduos.

A quantidade deverá ser determinada em função da quantidade de funcionários em atividade, do porte da obra e dos seus atributos tecnológicos.

A gestão dos resíduos deverá contemplar as seguintes etapas: implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final; orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino dos resíduos.

9.4.2. Objetivos

- Reduzir a geração na fonte;
- Reutilizar ou reciclar os resíduos ou reaproveitá-los sem que haja modificações na sua estrutura;
- Implantar instalações adequadas para o Armazenamento Temporário dos Resíduos;
- Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduos e sua correta separação;
- Criar ferramentas para o controle interno e externo dos resíduos segregados, através de ferramentas de controle e gestão.
- Evitar contaminação do solo e águas superficiais

9.4.3. Atividades

9.4.3.1. Atividade 1: Elaboração do PGRS e implantação dos dispositivos estruturais

Nesta etapa deverá ser elaborado o PGRS que dará subsídios para a plena gestão dos resíduos sólidos dentro das áreas da usina, onde constará:

- Tipo de dispositivos de acondicionamento de resíduos (Figura 52,p.165) e quantidade;
- Locais de instalação dos acondicionadores;

- Análises de localização para implantação do depósito temporário de resíduos;
- Definição de métodos de coleta e empresas coletoras para disposição final.

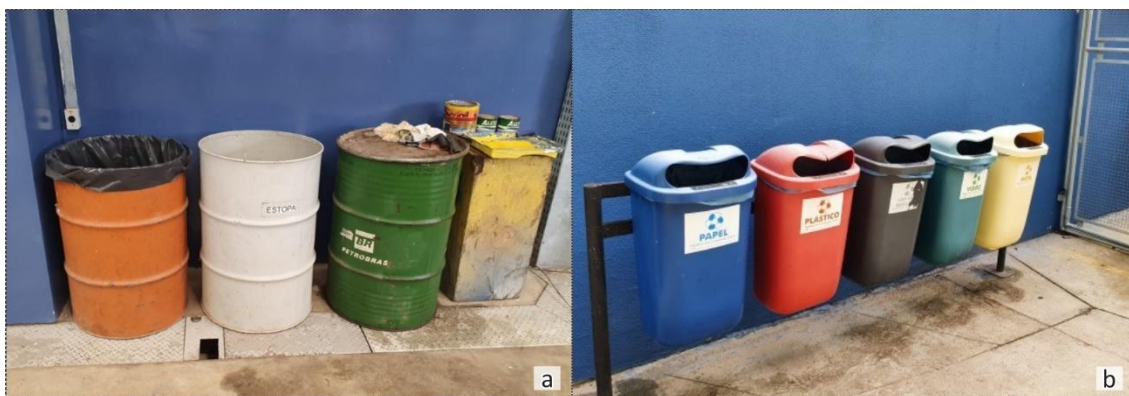


Figura 52 - Modelos de acondicionadores de resíduos para ser implantado.

[a] armazenamento interno de resíduos Classe I. [b] acondicionadores externos

Imagem: RECITECH (2018) - Arquivo.

O empreendedor deverá realizar a instalação dos acondicionadores e a inclusão do material informativo sobre a implantação e procedimentos do PGRS.

O armazenamento interno deverá acontecer nos locais de geração dos resíduos, como nos escritórios e sanitários. Nestes locais, dever-se-á utilizar basicamente três tipos de acondicionadores: um para os recicláveis, um para o orgânico, um para os contaminados.

Os recipientes destinados aos recicláveis e comuns devem ser revestidos com sacos plásticos e com tampas. Os recipientes utilizados para o armazenamento do orgânico e contaminados devem ser reforçados, provido de alças e tampa com dispositivo de fechamento.

O armazenamento externo deverá ser em um local fechado, com piso impermeável, cobertura e porta com tela fina. Este local deverá possuir duas unidades, tipo box, uma para os recicláveis e outra para os comuns, cada uma com no mínimo 6 m² de área. Com isso, espera-se condições de acumulação de

resíduos por até 5 dias, minimizando as viagens até o aterro e/ou centro de reciclagem.

9.4.3.2. Atividade 2: Treinamento dos colaboradores

Deverá ser realizado o treinamento dos colaboradores envolvidos nos trabalhos na usina com o intuito de desenvolver a responsabilidade coletiva da gestão do programa.

Esta etapa se faz necessária para que se evite problemas decorrentes do não gerenciamento dos resíduos, como: a poluição do solo e a poluição das águas.

Para um resultado satisfatório, deverá ser realizado uma reunião com todos os envolvidos para que seja apresentando o PGRS, abordando todas as fases do programa e informações técnicas.

É nesta fase que será realizado o apontamento da tipologia dos resíduos e os procedimentos de coleta e armazenamento a serem adotados, bem como, a explanação das dúvidas dos ouvintes.

Por último, a fase de execução das propostas do plano, onde todos os envolvidos devem participar colocando em prática e dividindo as responsabilidades do que foi proposto.

9.4.3.3. Atividade 3: Transporte interno e externo dos resíduos

O transporte interno dos sacos contendo os resíduos será do ponto de geração até o armazenamento temporário externo (depósito). Este transporte deverá ser realizado diariamente e tomando os devidos cuidados para evitar a perda dos resíduos no percurso e para não perfurar a sacaria, evitando que vetores tenham acesso aos resíduos coletados, quando dispostos no depósito externo.

O destino final ocorrerá da seguinte maneira: os recicláveis deverão ser destinados a alguma entidade ou associação de catadores no município e os

comuns e orgânicos, terão como destino o aterro municipal mais próximo. Tanto um como o outro destino, deverão ter suas comprovações nos relatórios de atendimento das condicionantes, que serão gerados sistematicamente para atendimento das exigências do licenciamento ambiental.

Os resíduos contaminados deverão ter destino especial, enviado para empresas devidamente qualificada para o transporte e destino final de Resíduos Classe I, sendo que caberá tanto a contratante quanto a contratada apresentar os comprovantes de destinação final, que deve ser para aterros especiais, juntamente com a respectiva licença ambiental.

9.4.4. Acompanhamento e monitoramento

Para que seja possível classificar e manter uma rotina de avaliação dos resultados do gerenciamento de resíduos, deve-se, quinzenalmente, ocorrer a organização e limpeza de todos os setores geradores de resíduos sólidos, assim como, o local de armazenamento temporário.

Desta maneira, um colaborador do setor de gerência, ou algum designado por ele, ficará responsável por vistoriar todos os locais geradores de resíduos e a disposição dos resíduos e, sempre que necessário, fazer o encaminhamento ao local de armazenamento temporário a sua disposição final.

Mensalmente, o responsável pelo gerenciamento do plano deverá preencher as planilhas de gerenciamento dos resíduos gerados nos setores e encaminhar à empresa consultora, que utilizará dos dados para elaboração do relatório consolidado de execução dos programas ambientais.

Estas planilhas terão informações quanto a tipologia dos resíduos gerados, quantidades estimadas de geração, armazenamentos e destinação final.

9.4.5. Sinergia

- Programa Comunicação Social - PCS

- Programa de Geração de Empregos
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.4.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO			
Ano	0			1												2	3	4	5	6	7										
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73
Contratação da consultora para elaboração e treinamento do PGRS	X																														
Atividade 1	X	X	X																												
Atividade 2	X	X	X	Sempre que houver a mudança ou contratação de colaborador, deve ser repassado as informações e orientações do programa																											
Atividade 3	Interno: sempre que necessário; Externo: quinzenalmente;																														
Emissão do Relatório			X							X						X		X		X				X			X				X

9.4.7. Responsável

Empreendedor e empreiteira, com o acompanhamento da empresa consultoria ambiental.

9.5. Programa Monitoramento da Fauna

9.5.1. Justificativa

Deve-se tentar ao máximo atenuar as alterações ambientais que a usina pode causar, assim parte do planejamento prévio deve visar a remoção, a afugentamento e monitoramento da fauna afetada e proteger as espécies locais.

O programa de monitoramento é uma ferramenta fundamental para o estabelecimento de estratégias de conservação da fauna silvestre, uma vez que

permitirá verificar os efeitos da instalação e reativação da usina sobre os espécimes que ali vivem, gerando resultados capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitat e as tendências de aumento ou declínio de populações frente às pressões geradas pelo empreendimento.

Além disto, deve seguir as nas orientações da Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 e a Portaria IAP nº 097/2012 que norteiam e regulamentam todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde há empreendimento potencialmente poluidores.

9.5.2. Objetivos

- Criação de monitoramento da fauna a ser executado na área de influência da hidrelétrica, mensurando as alterações aos táxons selecionados em relação às diferentes fases da obra.
- Elaborar um desenho amostral para as capturas e coletas da fauna silvestre;
- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;
- Identificar principais ameaças as espécies e desenvolver, com base nos resultados, propostas para sua proteção, incluindo o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental.

9.5.3. Atividades

9.5.3.1. Atividade 1: Obtenção da autorização ambiental para monitoramento da fauna

Para que seja possível o monitoramento da fauna deve ser elaborado e protocolado junto ao Instituto Água e Terra – IAT um Programa de Monitoramento da Fauna conforme diretrizes da Instrução Normativa IBAMA nº 146 de 2007 e da Portaria IAP nº 97 de 2012, que norteiam e regulamentam

todos os procedimentos em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos.

O programa deve delimitar as áreas de monitoramento com base nos seguintes critérios: limites dentro das áreas de influência; posse da área por parte do empreendedor ou acordo de livre acesso com terceiros; para a fauna terrestre, maior fragmento florestal possível e; para a fauna aquática, facilidade de acesso e para colocar o barco no rio (quando necessário).

Ao todo, devem ser delimitadas, no mínimo, 4 áreas, sendo: duas para a estudo da fauna terrestre e, duas para a fauna aquática.

Deverá ser descrito a metodologia para o monitoramento dos seguintes grupos: invertebrados aquáticos (minimamente bentos e carcinofauna), invertebrados terrestres (minimamente Hymenoptera), ictiofauna, herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e, mastofauna.

9.5.3.2. Atividade 2: Execução do programa

Consiste na execução do programa na sua íntegra, conforme metodologia do plano de monitoramento de fauna (atividade 1) aprovado pelo órgão ambiental.

O programa será desenvolvido através de campanhas sazonais em intervalos trimestrais (verão, outono, inverno e primavera) durante a fase de instalação e, semestrais, durante a fase de operação.

Vale ressaltar que as todas as obras, incluindo a instalação do canteiro de obras, só poderá iniciar após a execução de, no mínimo, uma campanha de monitoramento.

As campanhas deverão serem realizadas, obrigatoriamente, por uma equipe de biólogos, devidamente autorizados pelo órgão ambiental através do recolhimento das suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs.

9.5.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará por meio de relatórios semestrais elaborados com base nos resultados obtidos das campanhas de monitoramento de fauna, apresentando dados qualitativos e quantitativos das espécies encontradas em campo.

O estudo deverá apresentar os índices de diversidade de Shannon-Wiener; a variações de abundâncias das espécies, calculada a partir do índice de Simpson; a riqueza pelo índice de Pielou, e; a curva do coletor.

Além disso os relatórios possuirão discussão de resultados e apresentação de espécies endêmicas, espécies ameaçadas, espécies de interesse econômico e espécies bioindicadoras

9.5.5. Sinergia

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
- Programa Comunicação Social - PCS
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.5.6. Cronograma

Solicitação de AA para monitoramento da fauna já realizada sob protocolo 20.974.830-4

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO			
Ano	0			1												2		3		4		5		6		7					
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73
Contratação da consultora para elaboração e execução	X																														
Atividade 1	X	X																													
Atividade 2			X			X			X			X			X	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X
Emissão do Relatório										X						X		X		X		X		X		X		X			X

9.5.7. Responsável

Empreendedor através de empresa consultoria ambiental contratada.

9.6. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD

Programa desenvolvido por consultora terceirizada contratada pelo empreendedor sob protocolo 23.428.951-9.




Assunto: MEIO AMBIENTE
Protocolo: 23.428.951-9
Interessado: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA.

Solicitação

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da CGH Tamaraná.

Figura 53 - Protocolo do PRAD

9.7. Programa Comunicação Social - PCS

9.7.1. Justificativa

A comunicação social deve primar por criar ferramentas de interação simples, com a finalidade de levar a população em geral às informações sobre o estágio da obra, os programas e planos que estão sendo implantados e abrir canais de comunicação entre a empresa e a população e, assim, propiciar canais de discussões.

Desta forma, a implantação desse tipo de empreendimento desperta o interesse da população local, com isso, a criação de canais de comunicação é importante para a interação entre o empreendimento e os moradores locais, principalmente aqueles lindeiros as obras.

9.7.2. Objetivos

- Repassar informações à população residente no município, especialmente, as propriedades do entorno, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;
- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento;
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas;
- Criar política de visitação da obra por interessados;

9.7.3. Atividades

9.7.3.1. Atividade 1: Distribuição do PCA

A fim de dar publicidade quanto os estudos ambientais e atividades de mitigação e compensação propostas, o empreendedor deverá disponibilizar o referido PCA, em cópia física, à prefeitura e a secretaria municipal de meio ambiente do município, a Promotoria do Ministério Público, a biblioteca municipal e às universidades regionais públicas.

9.7.3.2. Atividade 2: Criação do site institucional e atualização

O A criação do site institucional foi realizada e encontra-se disponível no endereço eletrônico <https://www.cghtamarana.com.br>. Nesse endereço é possível encontrar as informações da usina, incluindo, os estudos ambientais, relatórios, licenças, entre outros.



Figura 54 - Página inicial do site da CGH Tamarana em 10.fev.2025

9.7.3.3. Atividade 3: Instalação de placas

Na área da usina, deverão ser instaladas placas informativas, conforme sugerido na Figura 55 (p.175), minimamente com 1,5 m x 1,0m, confeccionado em material resistente as intempéries ambientais, na propriedade

do empreendedor, contento as regas de uso da área, número da licença e contatos.



Figura 55 – Placa informativa modelo padrão da RECITECH

Placas menores orientativas, conforme sugestão Figura 56 (p.175), deverão ser distribuídas nas áreas com fluxos de pessoas, bem como, próximas as áreas de estudos.



Figura 56 – Placas orientativas modelo padrão da RECITECH

Periodicamente essas placas deverão ser verificadas e, se necessárias, substituídas. As substituições devem ocorrer sempre que houve mudanças nas informações, seja número da licença ou troca de empreendedor, ou, no caso de vandalismo, perda, furto, quebra, vandalismo, ou qualquer ocorrência que a torne ilegível.

9.7.4. Acompanhamento

O acompanhamento da atividade 1 se dará através do comprovante de entrega das cópias do PCA's; da atividade 2, com a criação e atualização do site, e; da atividade 3 através de registros fotográficos dos locais de instalações das placas.

9.7.5. Sinergia

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS
- Plano de Ações Emergenciais - PAE
- Programa Monitoramento da Fauna
- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
- Programa de Geração de Empregos
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.7.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO			
Ano	0			1												2	3	4	5	6	7										
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73
Atividade 1	X	X	X																												
Atividade 2	X	X	X			X			X			X			X	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		
Atividade 3			X	X	X											X	X														
Emissão do Relatório										X						X															X

9.7.7. Responsável

Empreendedor através de empresa contratada.

9.8. Programa de Geração de Empregos

9.8.1. Justificativa

No que tange os impactos sociais positivos, encontra-se o aumento do IDH com a geração de novas oportunidades de empregos.

Assim, o empreendedor deverá privilegiar dentro do seu processo de recrutamento e seleção, os candidatos que residem no município afetado pela instalação da hidrelétrica, garantindo a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico das famílias que criam expectativas ao saber da reativação deste empreendimento.

Além disto, deve criar ferramentas de capacitação da mão de obra para atuar no empreendimento, realizando parcerias com instituições de ensino para promover o desenvolvimento profissional e formação técnica através de cursos específicos.

9.8.2. Atividades

9.8.2.1. Atividade 1: Prospeção de Mão de obra

As prospecções de mão de obra serão realizadas pela empreiteira, sendo priorizadas as contratações de moradores das cidades da região do empreendimento.

Para isso, deverá ser divulgado nos meios de comunicação locais e enviado a agência do trabalhador dos municípios envolvidos a lista de cargos a serem preenchidos.

Os postos de trabalho com demanda de especialistas e de responsabilidade técnica ficam a cargo do empreendedor ou empreiteira que realizaram a contratação ou poderão utilizar dos recursos humanos disponíveis para as demandas.

Para isso será enviado a agência do trabalhador dos municípios de Goioxim e Guarapuava a lista de cargos a serem preenchidos.

9.8.2.2. Atividade 2: Contratação da mão de obra para a fase de obras

A estimativa de contratações no período de instalação é de, no mínimo, 50 novos postos de trabalho direto, qual priorizará a disponibilidade para os moradores locais. Aos contratados serão disponibilizados transporte de suas moradias ou, aqueles que porventura vieram de outros municípios, além do transporte, serão disponibilizados alojamentos nas cidades próximas.

Todos os envolvidos deverão receber orientações sobre as atividades ambientais que estão sendo executadas e, quanto necessários, treinamentos de prevenção de riscos ambientais e outros.

9.8.2.3. Atividade 3: Contratação de mão de obra para a fase de operação

O empreendedor deverá contratar e dar treinamento necessário, priorizando os moradores locais, para a manutenção e operação da usina.

9.8.3. Sinergia

- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS
- Plano de Ações Emergenciais - PAE
- Programa Comunicação Social - PCS
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.8.4. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)													LO
Ano	0			1													2
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Atividade 1	X	X	X														
Atividade 2		X	X	Ocorrerá sempre que houver demanda.													
Atividade 3											Ocorrerá sempre que houver demanda.						
Emissão do Relatório									X						X		X

9.8.5. Responsável

Empreendedor e Empreiteira.

9.9. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

9.9.1. Justificativa

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) é um conjunto de ações visando à preservação da saúde, integridade e da segurança dos colaboradores, através de etapas que visam a antecipação, reconhecimento, avaliação (qualitativa / quantitativa) e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O PPRA é estabelecido pela Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho, por meio da Norma Regulamentadora NR9, Portaria 3214/78 e deve ser elaborado por um engenheiro ou técnico em segurança do trabalho, atendendo todas as normas e regulamento, bem como, com apresentação da respectiva ART

Assim, todos os trabalhadores da usina e das prestadoras de serviço devem ser orientados quanto a assuntos relativos saúde, segurança, e meio ambiente durante o tempo que estiverem realizando os trabalhos na CGH Tamarana e, da obrigatoriedade do cumprimento das Leis, Normas e Instruções relativas à saúde e segurança do trabalho e questões ambientais.

Desta forma espera-se minimizar os riscos de ocorrência de acidentes relacionados às diferentes fases do empreendimento.

9.9.2. Objetivos

- Minimizar o risco de acidentes ambientais envolvendo os colaboradores;
- Promoção da conscientização em relação a riscos e agentes existentes no ambiente do trabalho;
- Orientar quanto ao risco de ocorrência e acidentes com animais silvestres e peçonhentos.

9.9.3. Atividades

9.9.3.1. Identificação e Prevenção de Riscos

Realizar a fiscalização para identificar os eventos perigosos, avaliando a frequência de ocorrência e a severidade de eventuais impactos resultante desses eventos, além de fornecer as informações necessárias para permitir a implantação de medidas preventivas e mitigadoras para redução e controle dos riscos envolvidos durante a instalação e operação do empreendimento.

9.9.3.2. Normas e Procedimentos Operacionais

Deverá ser implantado um programa periódico de treinamento para todos os envolvidos na obra, que terá como base a análise de risco, devendo ser enfatizadas as normas e procedimentos para cada situação de risco. Também deverá ser estabelecido um programa de integração (treinamento inicial) para novos funcionários.

O programa de treinamento deve abranger todas as atividades e funções previstas durante as fases do empreendimento e que de alguma maneira estejam relacionadas com os riscos levantados.

9.9.3.3. Inspeção e Manutenção dos Equipamentos

Todos os instrumentos e equipamentos mencionados nas análises de levantamento de riscos deverão fazer parte de um programa de manutenção e inspeção, onde devem estar listados em uma lista específica, para serem realizadas inspeções, manutenções e calibrações periódicas de acordo com a frequência, conteúdo e procedimentos estabelecidos pela fabricante ou com as normas brasileiras ou internacionais, ou na ausência destas por normas internas da empresa. Essas inspeções deverão ser registradas, contendo o nome e assinatura do responsável, data, pontos avaliados e respectivos resultados e ações efetuadas.

9.9.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará através de relatórios semestrais, durante a instalação, com a entrada em operação, anual.

9.9.5. Sinergia

- Programa Monitoramento da Fauna
- Programa Comunicação Social - PCS
- Programa de Geração de Empregos
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.9.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)													LO
Ano	0			1													2
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Atividade 1	X	X	X	X													
Atividade 2				Ocorrerá sempre que necessário.													
Atividade 3				Ocorrerá sempre que necessário.													
Emissão do Relatório									X						X		X

9.9.7. Responsável

Empreendedor.

9.10. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

9.10.1. Justificativa

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO é um conjunto dos procedimentos que devem ser adotados pelo empreendedor e prestadores de serviços a fim de prevenir, rastrear e diagnosticar os agravos relacionados à saúde do trabalho precocemente, visando proteger a integridade e saúde ocupacional dos colaboradores.

Esse procedimento está estabelecido pela Consolidação das Leis do Trabalho, mediante a Norma Regulamentadora 7 e devem ser compatíveis com o PPRA.

9.10.2. Objetivos

- Promover, com base nos riscos identificados no PPRA, a monitoração e preservação da saúde dos trabalhadores.

9.10.3. Atividades

9.10.3.1. Atividade 1: Realização de Exames

Realização obrigatória de exames médicos admissionais, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissionais. Este programa deve ainda avaliar a necessidade de realização de exames complementares, tais como audiometria e exposição a agentes químicos.

Cada exame gera um Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), que deve ser entregue ao trabalhador (segunda via), e mantido à disposição da fiscalização, inclusive nas frentes de obra (primeira via).

9.10.3.2. Atividade 2: Controle de Vetores

Deverão ser realizadas campanhas de vacinação de todos os trabalhadores para proteção contra doenças endêmicas, dentre as quais a febre amarela, hepatites A e B, além de tétano (e/ou tríplice bacteriana), e de outras

doenças conforme se julgar necessário pelo coordenador do trabalho e serviço de medicina do trabalho. Será realizada a atualização e/ou reforço após a validação do histórico vacinal do trabalhador e constatação de falhas no seu atendimento.

Os empreendedores realizarão ou facilitarão as campanhas de vacinação, e/ou exigirão a sua realização no exame admissional, mantendo registro das ações desenvolvidas. O programa empregará vacinas registradas na Anvisa, com procedimentos que garantam a sua estabilidade (proteção contra luz, controle de temperatura). Para doenças não passíveis de proteção por vacinação, a exemplo da dengue, ações de planejamento, treinamento e controle serão aplicadas.

9.10.4. Acompanhamento

Deverá ser apresentado, semestralmente, um relatório ao órgão ambiental licenciador, abordando as ações desenvolvidas para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores, as melhorias implantadas, e as evidências referentes ao atendimento dos diversos requisitos legais aplicáveis, como:

9.10.5. Sinergia

- Programa de Geração de Empregos
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

9.10.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)													LO
Ano	0			1													2
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Atividade 1			Sempre que houver uma contratação, afastamento, retorno ou demissão														
Atividade 2				Sempre que houver necessidade/demanda.													
Emissão do Relatório									X						X		X

9.10.7. Responsável

O atendimento aos trabalhadores é de responsabilidade da empreiteira contratada para a construção da usina. Já o monitoramento quanto ao cumprimento desse programa será de responsabilidade do empreendedor.

9.11. Programa de Educação Ambiental - PEA

9.11.1. Justificativa

Saber como os indivíduos percebem o ambiente em que vivem, suas fontes de satisfação e insatisfação é de fundamental importância, pois só assim, será possível a realização de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público-alvo.

Nesse contexto a Educação Ambiental é muito relevante, pois além de fornecer informações, ela promove reflexões, metodologias e experiências que objetivam construir novas bases de conhecimentos, atitudes ecológicas, políticas, socioeconômicas e postura ética, principalmente no ambiente escolar.

Nas escolas, a interdisciplinaridade pode de muitas maneiras propiciar um pensamento crítico quanto as questões socioambientais na geração de energia e, os alunos assim poderão aprender quanto da importância de energia limpa para o mundo.

Além disso, a instalação do canteiro de obra e demais estruturas da usina, pode potencializar o risco do aumento da caça e pesca ilegal, devido ao aumento do fluxo de veículos e pessoas no local, o que possivelmente impactará na mudança de comportamentos da fauna local. Neste tema estas ações acabam expondo os animais e facilitando a captura direta e indireta, a primeira desenvolve-se pela captura via armadilhas, equipamentos e dispositivos, a segunda, ocorre pelo afugentamento dos animais.

A lei dos crimes ambientais (lei nº 9.605/98) considera como crime ambiental as atividades de caça e pesca predatória bem como impõe ações penais a serem cumpridas a quem praticá-las.

Sendo assim, a proibição dessas atividades deve integrar o programa de educação ambiental para minimizar impactos na fauna local, além de instigar atitudes positivas da população em geral em prol do meio ambiente

9.11.2. Objetivos

- Realização de reuniões com os funcionários da obra para explanar e debater temas de práticas sustentáveis durante a instalação e operação da usina;
- Realização de oficinas pedagógicas para os alunos da região com objetivo de instigar a percepção crítica quanto ao ambiente onde estão inseridos;
- Entrega de material de apoio referentes aos impactos gerados pela hidrelétrica e suas medidas mitigatórias e compensatórias;
- Evitar a degradação e poluição do meio ambiente;
- Proteger a fauna e flora.

9.11.3. Atividades

9.11.3.1. Atividade 1: Realização de comunicação interna junto aos operadores da obra

Essa atividade será realizada em sintonia com os demais programas ambientais que necessitam da ação dos envolvidos na construção da usina para serem postos em prática.

As comunicações internas poderão serem realizadas pelos encarregados ou consultora, com objetivo de explanar e debater temas de educação ambiental relacionados à instalação da usina, entre elas, o licenciamento ambiental e o desenvolvimento dos programas ambientais.

9.11.3.2. Atividade 2: Proibição da Casa e Pesca

A temática deverá ser abordada durante as atividades 1 e 4 que deverão buscar informar e extinguir as práticas de caça e pesca predatória.

Esse trabalho engloba a instalação de placas educativas dispostas na área de instalação da usina, conforme o Programa de Comunicação Social.

Além disso, todos os envolvidos são responsáveis pela fiscalização e denúncias no caso de irregularidades.

9.11.3.3. Atividade 3: Contato com as instituições de ensino e agendamento

O ponto de partida para o desenvolvimento deste programa aos alunos do ensino fundamental é a escolha dos colégios. Para isso será requisitado parcerias com a secretaria de educação do município afetado, bem como com a diretoria dos colégios públicos.

9.11.3.4. Atividade 4: Elaboração do material de apoio

Serão construídas oficinas com metodologias para a aplicação do programa de educação ambiental nas escolas para nível fundamental, podendo ser adaptadas para outros níveis de acordo com a necessidade.

As oficinas deverão abordar temas socioambientais, buscando instigar pensamentos críticos e a inserção do indivíduo ao ambiente onde vive.

Também apresentará medidas mitigatórias com a importância da produção de energia limpa e renovável, apresentação da hidrelétrica e o compromisso com o meio ambiente, aspectos faunísticos e da flora local, sugestões de ações que podem ser praticadas no dia a dia com intuito de proteção e qualidade de vida.

Além disto, deverão ser produzidos gibis, com linguagem adequada a faixa etária, em que personagens adotarão a problemática ambiental, de forma

que prenda a curiosidade do público e desta maneira possa trazer resultados positivos, pela empresa consultora, com recursos do empreendedor.



Figura 57 – Exemplos de gibis produzidos e utilizados no PEA pela RECITECH

9.11.3.5. Atividade 4: Realização das oficinas pedagógicas e entrega do material de apoio

Os técnicos contratados deverão realizar a realização de oficinas pedagógicas nas escolas parceiras, instigando a percepção crítica dos alunos quanto ao ambiente onde estão inseridos, com a utilização de materiais lúdicos, sendo compostos por slides contendo imagens e figuras.

Como forma de formação continuada aos alunos, serão distribuídos nos colégios, os gibis elaborados, com objetivo de prender a curiosidade dos alunos e trazer resultados positivos ao ensino.

9.11.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará pelo registro do número de participantes nas oficinas realizadas em listas específicas; comprovante de entrega do material de apoio e registro fotográfico.

Os dados extraídos da execução do programa permitirão a verificação do cumprimento das ações e seus resultados principais, permitindo que se façam ajustes na possível replicação, correções e atividades futuras deste programa

Ao final do programa, será elaborado um relatório final de execução do programa a ser entregue ao órgão ambiental.

9.11.5. Sinergia

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS
- Programa Monitoramento da Fauna
- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD
- Programa Comunicação Social - PCS
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

9.11.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO				
Ano	0			1												2		3		4		5		6		7						
Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	24	25	30	36	37	42	48	49	54	60	61	66	72	73	
Atividade 1			X	X						X					X	X		X		X		X		X		X						
Atividade 2	X	X	X	Deverá ser adotado durante toda a vida útil do empreendimento.																												
Atividade 3				X	X	X																										
Atividade 4									X	X				X	X																	
Emissão do Relatório										X					X																X	

9.11.7. Responsável

Empreendedor, empreiteira e consultora ambiental.

10 . CONCLUSÃO

10. CONCLUSÃO

As análises supramencionadas demonstram que as principais alterações ao ecossistema ocorreram no momento da sua construção em 1962 e, o ambiente se estabilizou com o passar dos anos.

Além disso, por se tratar de uma reforma, a gama de impactos é reduzida, uma vez não há a necessidade de grandes intervenções ao meio.

No entanto, alguns pequenos cuidados devem ser observados para evitar a poluição e/ou contaminação da área, como o gerenciamento dos resíduos, monitoramentos e entre outros, propostos no capítulo 9.

Os monitoramentos visam acompanhar as possíveis alterações ao meio e, se identificados impactos negativos, sugerir as correções. Além disso, contribuem para o aumento do conhecimento científico na região.

Como medida compensatória, o empreendedor deverá realizar o pagamento da taxa de compensação ambiental, que deverá ser convertida em investimentos e manutenção das áreas protegidas no estado do Paraná.

Ao município, com a entrada em operação da usina, ocorrerá um pequeno incremento no Fundo de Participação do Município (FPM), resultando em mais recursos a prefeitura que poderá ser aplicado em melhoria de condição de vida de seus cidadãos e no desenvolvimento da região.

O empreendedor também promoverá ações de educação ambiental e comunicação para a comunidade, fomentando a participação da comunidade em relação as responsabilidades socioambientais.

Desta forma, se aplicados os programas e planos descritos neste estudo e, bem gerenciado, resultará em benefícios aos meios biótico, social e econômico, além de disponibilizar mais energia elétrica no sistema nacional.

Diante do exposto acima e mais detalhado nos capítulos que compõe o presente relatório, procede-se pela viabilidade de implantação da CGH Tamarana.

REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

ADAMS S. M. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. [Artigo] // Biomarkers of environmental contamination. - [s.l.] : Boca Raton: Lewis Publishers, 1990. - pp. 333-353.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA // Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto 2015, Art. 2º.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Atlas de energia elétrica do Brasil [Livro]. - Brasília : [s.n.], 2008. - 3.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Atlas de energia elétrica do Brasil [Livro]. - Brasília : [s.n.], 2005. - 2 Ed. : pp. 45-47.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA BIG - Banco de Informações de Geração [Online]. - [s.d.]. - 30 de abril de 2020. -

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Mapa dos Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica [Online]. - [s.d.]. - 04 de maio de 2020. -

<https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/webmap/viewer.html?webmap=45374c61bd3e40e3a484878003fae937>.

AGOSTINHO A.A Pesquisa, monitoramento e manejo de fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In: Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. [Livro] / ed. Fundamentos. Reuniões temáticas preparatórias: Caderno 1 —. - Foz do Iguaçu : Comase – Eletrobrás, 1994. - pp. 28-61.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL Consulta. [Online]. - [s.d.]. - 11 de Maio de 2020. - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>.

BARDDAL M. L. [et al.] Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. [Diário] // Ciência Florestal. - Santa Maria : [s.n.], 2004. - Vol. 14. - pp. 37-50.

BASTOS L.P. Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). / ed. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC Programa de Pós-

Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC.. - Curitiba :
[s.n.], 2013.

BENITES M. e MAMEDE S. B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. [Diário] // Mastozool. neotrop.. - Mendoza : [s.n.], 2008. - Vol. 15.

BOHLKE J.E., WEITZMAN S.H. e MENEZES N. A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. [Livro]. - 1978. - Vol. 8 : 4 : pp. 657-677.

BRASIL Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010, que dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010. [Online]. - 11 de Maio de 2020. - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm.

BRASIL Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. [Online] / ed. União Diário Oficial da. - 18 de Março de 2005. - <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil [Livro]. - Brasília : Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. [Relatório].

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. [Online]. - 08 de Abril de 2019. - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. [Livro]. - Brasília : Ministério da Saúde, 2005. - Vol. 6 : p. 816.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. [Livro]. - Brasília : Diário Oficial da União, 2005.

BUCKUP P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. [Livro]. - Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2007.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológico Listas das aves do Brasil

[Livro]. - 2014. - 11.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III. [Online].

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE Resolução CONAMA nº 279 de 279, de 27 de junho de 2001 [Online]. - 30 de Outubro de 2019. - <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=277>.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. [Livro]. - Brasília : SEMA, 1994.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004. [Online]. - 08 de Abril de 2019. - <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>.

CREA-PR Consultas.

CREA-PR Consultas [Livro].

DUELLMAN W.E. & TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. [Livro]. - 1994. - p. 670.

DURIGAN M. E. // Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – Pr.. - Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 1999. - p. 83. - Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)..

DUTRA F.M. MACHADO W.J., CAETANO M. S. & GOBBO D. A. Avaliação sensorial do processamento em con- ~ serva, utilizando-se as espécies: tilapia (*Oreochromis niloticus*), lambari (*Astianax spp*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*). [Diário] // Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. - 2012. - Vol. 14. - pp. 239-244.

EISENBERG J.F. e REDFORD K.H. Mammals of the neotropics – The central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. [Livro]. - Chicago : University of Chicago, 1999. - Vol. 3.

EMBRAPA Potencial de Utilização dos Atributos das Comunidades de Fauna do Solo [Livro]. - 2002.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA Empresa de Pesquisa Energética
[Online] // Balanço Energético Nacional 2015. - 2014. - 10 de Março de 2019. -
https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2015_Web.pdf.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA Nota técnica DEA 03/15 - Projeção da Demanda de Energia Elétrica para os próximos 10 anos (2015-2024)
[Online] // EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. - 2015. - 10 de Março de 2020. - <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA%2003-2015-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202015-2024.pdf>.

FCP Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10) [Livro]. - 2015.

FINOL U. V. H. Nuevos parâmetros a considerarse em El analisis estructural de las Selvas Virgines Tropicales. [Diário] // Revista Forestal Venezolana. - Merida : [s.n.], 1971. - Vol. 14. - pp. 29-42.

FROST D.R. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0. [Online] / ed. History American Museum of Natural. - 2019. - 02 de Outubro de 2019. - <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

FUNAI Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96) [Livro]. - 2015.

IAP. Fauna do Paraná Ameaçada em extinção [Online]. - 26 de Junho de 2015. -
http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf.

ICMBIO Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação da fauna aquática e semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN [Livro]. - Baixo Iguaçu : [s.n.], 2018.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção [Livro]. - Brasília : ICMBio/MMA, 2018. - Vol. 1 : p. 492.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ Cartas Climáticas do Paraná
[Online]. - 2003. - 23 de Maio de 2020. -
<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Portaria 158, de 10 de setembro de 2009 [Livro].

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW [Online]. - 2010. - 20 de Junho de 2020. -

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW. 2010 [Online]. - 20 de Junho de 2020. -

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Manguinhos – Panorama [Online]. - 20 de Maio de 2020. -

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/manguinhos/panorama>.

**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE;
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS.**

Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico. [Online]. - [s.d.]. - 08 de Abril de 2019. - <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html>.

IUCN The IUCN Red List of Threatened Species [Livro]. - 2019.

KARR J. R. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. [Diário] // Environmental Management. - 1987. - Vol. 5. - pp. 55-68.

KOTAIT I. [et al.] Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública, Instituto Pasteur – IP; Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD. [Online] / prod. Paulo Secretaria de Estado da Saúde de São. - Abril de 2007. - 04 de Abril de 2014. -

http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa40_raiva.htm.

KRÜGER N. Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. [Livro]. - 2004. - p. 300.

LAMPRECHT H. nsayo sobre la estructura floristica de la parte sub-oriental del Bosque Universitario “Él Caimital” – Estado Barinas. [Diário] // Revista Forestal Venezolana.. - Merida : [s.n.], 1964. - Vol. 14. - pp. 77-119.

LEWINSOHN T. M. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil [Livro]. - 2005. - Vol. 1.

LEWINSOHN T.M. & PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? [Diário] // Megadiversidade. - 2005. - 1 : Vol. 1. - pp. 36-42.

MACHADO R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura) [Diário] // Rev. Bras. Zool.. - 1999. - 4 : Vol. 16. - pp. 997-1004.

MARINI M.Â. e GARCIA F.I. Conservação de aves no Brasil. [Diário] // Megadiversidade. - Julho de 2005. - Vol. 1.

MAY R. M. How many species are there on earth? [Diário] // Science. - 1988. - 241. - pp. 1441-1449.

MEYER A. H. [et al.] Forest management. 2.ed. New York: The Ronald Press Company [Livro]. - 1961. - p. 282.

MILESI S. V. [et al.] Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. [Diário] // Acta Scientiarum. Biological Sciences. - 2008. - 3 : Vol. 30. - pp. 283-289.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. [Online]. - 18 de Outubro de 2019. - <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Publicada no DOU de 25/03/2015 (nº 57, Seção 1, pág. 71) [Livro]. - 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Proposta do grupo de trabalho preservação e recuperação da Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina. [Livro] / ed. Portaria Ministerial 49 de 06 de fevereiro de 2002 Brasília, Brasil.. - Brasília : [s.n.], 2002. - p. 77.

MMA/IBAMA Lista brasileira de espécies da fauna ameaçada de extinção.

[Online]. - 2003. - 24 de Junho de 2015. -

http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf.

MOURA-LEITE J.C. e BÉRNILS R.S. & MORATO, S.A.A. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. [Livro]. - Maia : [s.n.], 1993. - Vol. 2 : pp. 1-5.

MUELLER-DOMBAIS D. e ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology. [Livro]. - New York : John Wiley e Sons, 1974.

MYERS N. [et al.] Biodiversity hotspots for conservation priorities [Diário] // Nature. - 2000. - Vol. 403. - pp. 853-858.

PARANÁ Decreto Estadual 3446, de 25 de julho de 1997. Cria as Áreas Especiais de Uso Regulamentado - ARESUR no Estado do Paraná e dá outras providências. [Livro].

PARANÁ. Decreto nº 33.320, de 12 de julho de 2004. [Online].

PAVAN D. Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. [Livro]. - São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007.

POMPEU P.S. e MARTINEZ C.B. Variações temporais na passagem de peixes pelo elevador da Usina Hidrelétrica de Santa Clara, rio Mucuri, leste brasileiro. [Diário] // Revista Brasileira de Zoologia. - Curitiba : [s.n.], 2006. - Vol. 23. - pp. 340-349.

Prefeitura de Manguinhos. Conheça nossa História [Online]. - [s.d.]. - 26 de Novembro de 2019. - <http://www.pmmanguinhos.com.br/municipio/historia/index.php>.

RAUDKIVI A. J. Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling. Pergamin Press: Universidade da Califórnia [Livro]. - 2009.

REIS N.R. [et al.] Mamíferos do Brasil. [Livro]. - Londrina : Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL., 2006.

RODRIGUES M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. [Livro]. - 2005. - Vol. 1 : 1 : pp. 87-94.

SALHI M. et al. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. [Diário] // Aquaculture. - 2004. - Vol. 231. - pp. 435-444.

SBH Herpetologia Brasileira [Online]. - Fevereiro de 2018. - 02 de Outubro de 2019. - <http://sbherpetologia.org.br>.

SBH. Herpetologia Brasileira. [Online]. - 2019. - 02 de Outubro de 2019. - <http://sbherpetologia.org.br>.

SCHERER-NETO P. [et al.] Lista das aves do Paraná. [Livro] / ed. Técnicos Hori Cadernos. - Curitiba : [s.n.], 2011. - 2 : p. 130.

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “j”. [Online].

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 04, de 14 de março de 2012 [Online]. - 01 de Julho de 2019. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/Resolucao_conjunta_004_sema_iap.pdf.

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010 [Online]. - 01 de Julho de 2019. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_09_2010_PCHS.pdf.

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Resolução Conjunta nº 005 de 29 de setembro de 2009. [Relatório].

SICK H. Ornitologia brasileira: uma introdução [Livro]. - Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1997.

SICK H. Ornitologia brasileira: uma introdução. [Livro]. - Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST T. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira [Diário]. - São Paulo : Avis Brasilis, 2014. - p. 608.

SILVANO D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil.

[Livro]. - Vol. 1 : 1 : pp. 79-86.

STRUSSMANN C. et al. Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. [Diário] // Avaliação Biológica. - 2000. - pp. 219-223.

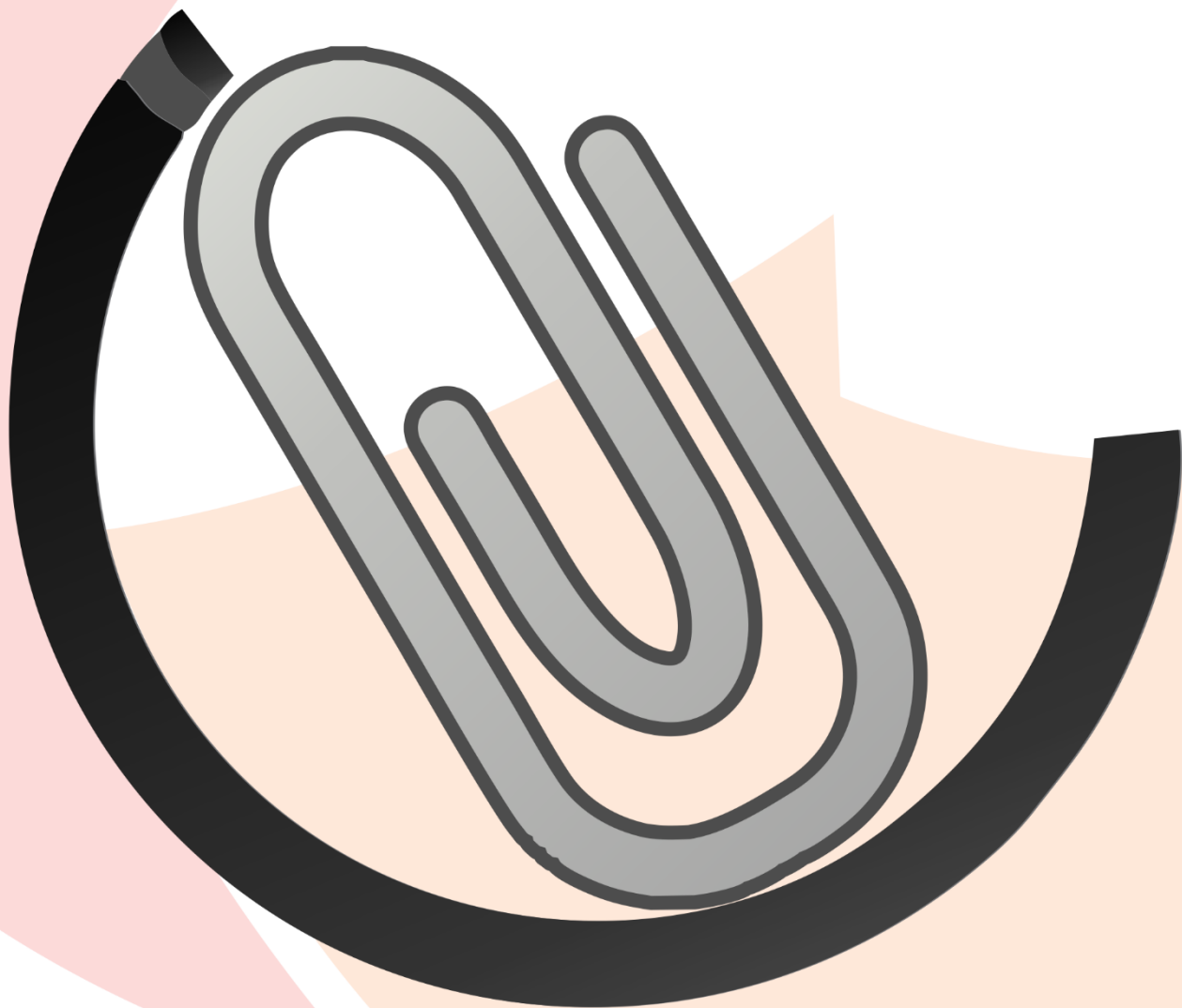
UETZ P. & HOŠEK, J. The Reptile Database [Online]. - 2018. - 06 de Março de 2018. - www.reptile-database.org.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ Atlas geomorfológico do Estado do Paraná – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná [Livro]. - 2006.

VON SPERLING M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. [Livro]. - Belo Horizonte : Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007. - 1 : Vol. 7.

WILSON D.E. e REEDER D.M. Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference. [Livro] / ed. 2. - Washington : Smithsonian Institution Press, 2005.

ANEXOS



Anotações de Responsabilidade Técnica

Anexo 1 – ART do Junior Danieli, engenheiro sanitaria e ambiental.

Página 1/1

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

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720234242284

1. Responsável Técnico
JUNIOR DANIELI
Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**
RNP: 2500699374
Carteira: SC-55235/D
Empresa Contratada: **RECITECH ENGENHARIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA**
Registro/Visto: 82197

2. Dados do Contrato
Contratante: **CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES - CGH TAMARANA**
AV. FRANCISCO LINDNER, 70
SALA 01 CENTRO - LUZERNA/SC 89609-000
CNPJ: 13.213.623/0001-94
Contrato: Cont. 008-2023
Celebrado em: 03/05/2023
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço
GLEBA NO. 02, COLONIA G, APUCARANINHA, MATRICULA 51.784. FAZ. APUCARANINHA, 00
ZONA RURAL - TAMARANA/PR 86125-000
Data de Início: 03/05/2023
Previsão de término: 20/12/2024
Coordenadas Geográficas: -23,750318 x -51,025347
Finalidade: Ambiental
Proprietário: **CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES - CGH TAMARANA**
CNPJ: 13.213.623/0001-94

4. Atividade Técnica
[Coordenação, Gestão, Laudo, Projeto] de impacto ambiental
Quantidade 1,00
Unidade SERV
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
licenciamento, outorga, coordenação de equipe de fauna, monitoramento da fauna, PCA, relatórios ambientais

7. Assinaturas
Documento assinado eletronicamente por JUNIOR DANIELI, registro Crea-PR SC-55235/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 15/08/2023 e hora 10h39.

CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES - CGH TAMARANA - CNPJ: 13.213.623/0001-94



8. Informações
- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067
 **CREA-PR**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 22/08/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso número: 2410101720234242284

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 22/08/2023 13:33:35
www.crea-pr.org.br
 **CREA-PR**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná




3/5
5

Anexo 2 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.



		<p align="center">Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p>			
<p align="center">ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART</p>				<p align="right">Nº: 07-2710/23</p>	
<p align="center">CONTRATADO</p>					
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE			Registro CRBio: 83383/07-D		
CPF: 05183455996			Tel:		
E-Mail: tiago@biologo.bio.br					
Endereço: RUA PEDRO ALVES, 198, APT. 302, EDF. MARIA PRADO					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: CENTRO		
CEP: 85010-080			UF: PR		
<p align="center">CONTRATANTE</p>					
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA					
Registro Profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94		
Endereço: Av. Francisco Lindner					
Cidade: LUZERNA			Bairro:		
CEP: 89609-000			UF: SC		
Site:					
<p align="center">DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</p>					
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.7					
Identificação: Plano de Controle Ambiental da CGH Tamarana					
Município: Tamarana			Município da sede: Tamarana		UF: PR
Forma de participação: Equipe			Perfil da equipe: Multidisciplinar		
Área do conhecimento: Ecologia			Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA da CGH Tamarana, município de Tamarana, PR.					
Valor: R\$ 2500,00			Total de horas: 80		
Início: 01 / 09 / 2023			Término:		
<p align="center">ASSINATURAS</p>					
<p align="center">Declaro serem verdadeiras as informações acima</p>					
<p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura do profissional</p>			<p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura e carimbo do contratante</p>		
<p align="center">Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura do Profissional</p> <p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura e carimbo do contratante</p>			<p align="center">Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos</p> <p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura do Profissional</p> <p>Data: / /</p> <p align="center">Assinatura e carimbo do contratante</p>		

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº45554

Anexo 3 – ART da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga.


	<p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p>	
<p style="text-align: center;">ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº: 07-2357/23</p>		
CONTRATADO		
Nome: ANA PAULA VANTROBA		Registro CRBio: 108254/07-D
CPF: 10294800956		Tel: 36228796
E-Mail: paulavantroba@hotmail.com		
Endereço: RUA PEDRO ALVES, 198, APT. 302, EDF. MARIA PRADO		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO	
CEP: 85010-080	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94
Endereço: Av. Francisco Lindner		
Cidade: LUZERNA	Bairro:	
CEP: 89609-000	UF: SC	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7.1.8		
Identificação: Inventário Florestal CGH Tamarana		
Município: Tamarana	Município da sede: Tamarana	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Botânica	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Inventário Florestal e Levantamento Fitossociológico nas áreas da usina CGH Tamarana, município de Tamarana, estado do Paraná.		
Valor: R\$ 5000,00	Total de horas: 150	
Início: 20 / 07 / 2023	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
<p>Data: / /</p> <p>Assinatura do profissional</p>	<p>Data: / /</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>	<p>Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45083</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p style="text-align: center;">Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / / Assinatura do Profissional</p> <p>Data: / / Assinatura e carimbo do contratante</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p style="text-align: center;">Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos</p> <p>Data: / / Assinatura do Profissional</p> <p>Data: / / Assinatura e carimbo do contratante</p> </div> </div>		

Anexo 4 – ART Andrei dos Santos, biólogo.

 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone: (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-2438/23	
CONTRATADO	
Nome: ANDREI DOS SANTOS	Registro CRBio: 108604/07-D
CPF: 09775495938	Tel: 36262385
E-Mail: and_reibio@hotmail.com	
Endereço: R DOUTOR ROBERTO CUNHA E SILVA 426	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: VILA BELA
CEP: 85027-130	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94
Endereço: Av. Francisco Lindner	
Cidade: LUZERNA	Bairro:
CEP: 89609-000	UF: SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7	
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna CGH Tamarana	
Município: Tamarana	Município da sede: Tamarana
UF: PR	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a Avifauna e Ictiofauna, nas áreas de influência da CGH Tamarana durante as atividades de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 16 / 08 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
<p>Data: 25/08/2023</p> <p><i>Andrei dos Santos</i></p> <p>Assinatura do profissional</p>	<p>Data: 28/08/23</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>
<p>Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45162</p>	
<p>Solicitação de baixa por distrato</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura do Profissional</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Data: 28/08/23</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>	<p>Solicitação de baixa por conclusão</p> <p>Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.</p> <p>Data: / /</p> <p>Assinatura do Profissional</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Data: 28/08/23</p> <p>Assinatura e carimbo do contratante</p>

2/5
3

Anexo 5 – ART da Andressa Karina Silvestri, bióloga.


Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº: 07-2440/23	
CONTRATADO	
Nome: ANDRESSA KARINA SILVESTRI	Registro CRBio: 108449/07-D
CPF: 06645420935	Tel: 36237613
E-Mail: cessa_silvestri@hotmail.com	
Endereço: RUA VICENTE MACHADO, 3115	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: DOS ESTADOS
CEP: 85035-180	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94
Endereço: Av. Francisco Lindner	
Cidade: LUZERNA	Bairro:
CEP: 89609-000	UF: SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.8	
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna CGH Tamarana	
Município: Tamarana	Município da sede: Tamarana
UF: Paraná	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnica pelos estudos de invertebrados aquáticos e terrestres, nas áreas de influência da CGH Tamarana para monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 15 / 08 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 25/08/2023 Assinatura do profissional	Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45147	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 28/08/2023	Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 28/08/2023	Assinatura e carimbo do contratante

Anexo 6 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista.







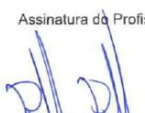
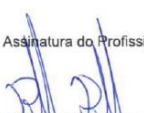
(CÓPIA)

Anexo 7 – ART da Keila Regina da Silva Faria, bióloga.

Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº: 07-2505/23	
CONTRATADO	
Nome: KEILA REGINA DA SILVA FARIA	Registro: CRBio: 108166/07-D
CPF: 08759679905	Tel: 999657859
E-Mail: keilafaria@hotmail.com.br	
Endereço: RUA QUINTINO BOCAIUVA, 1605	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO
CEP: 85010-300	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94
Endereço: Av. Francisco Lindner	
Cidade: LUZERNA	Bairro:
CEP: 89609-000	UF: SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2.1.8	
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna na CGH Tamarana	
Município: Tamarana	Município da sede: GUARAPUAVA UF: PARANÁ
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: biólogos
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnica pelos estudos da fauna vertebrada e invertebrada, aquática e terrestre, nas áreas de influência da CGH Tamarana para o monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 200
Início: 15 / 08 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 25/08/2023 Assinatura do profissional	Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45146	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / / Assinatura do Profissional	Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Data: / / Assinatura do Profissional	Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante



CRBio
1/5
1

Anexo 8 – ART do Lucas Agostinhak, biólogo.

 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p>		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 07-2439/23
CONTRATADO		
Nome: LUCAS AGOSTINHAK	Registro CRBio: 108467/07-D	
CPF: 00953182916	Tel: 36233519	
E-Mail: lucasagostinhak@hotmail.com		
Endereço: RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA - Nº 3658		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: BONSUCESSO	
CEP: 85035-310	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94	
Endereço: Av. Francisco Lindner		
Cidade: LUZERNA	Bairro:	
CEP: 89609-000	UF: SC	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7,1.8		
Identificação: Monitoramento e Resgate da Fauna CGH Tamarana		
Município: Tamarana	Município da sede: Tamarana	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coordenação e gestão de equipe, coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a Herpetofauna, nas áreas de influência da CGH Tamarana durante as atividades de monitoramento e resgate da fauna.		
Valor: R\$ 2000,00	Total de horas: 200	
Início: 16/08/2023	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 25/08/2023  Assinatura do profissional	Data: 28/08/2023  Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45161
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do Profissional  Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional  Data: 28/08/2023 Assinatura e carimbo do contratante


2/5
2

Anexo 9 – ART do Paulo Roberto Sinigowski, biólogo.

Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
	
NOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº: 07-2436/23	
CONTRATADO	
Nome: PAULO ROBERTO SINIGOSKI	Registro CRBio: 88868/07-S
CPF: 00835774910	Tel: 33532485
E-Mail: paulorobertosinigowski@gmail.com	
Endereço: RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA, 408	
Cidade: XAXIM	Bairro: ALVORADA
CEP: 89825-000	UF: SC
CONTRATANTE	
Nome: Carvic Empreendimentos e Participações LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 13.213.623/0001-94
Endereço: Av. Francisco Lindner	
Cidade: LUZERNA	Bairro:
CEP: 89609-000	UF: SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2	
Identificação: MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA DA CGH TAMARANA - TAMARANA/ PARANÁ.	
Município: Tamarana	Município da sede: TAMARANA UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos especialistas em diversos taxons
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta, análise, compilação de dados e produção de relatórios para a mastofauna, nas áreas de influência da CGH Tamarana durante as atividades de monitoramento e resgate da fauna.	
Valor: R\$ 1,00	Total de horas: 300
Início: 16 / 08 / 2023	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
 Documento assinado digitalmente PAULO ROBERTO SINIGOSKI Data: 23/08/2023 14:33:10-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Data: 29/08/23 Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº45167	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 29/08/23	Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: 29/08/23	Assinatura e carimbo do contratante

Laudos dos ensaios de qualidade da água

Anexo 10 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A1




CNPJ: 05642.544/0001-70 - A3Q LABORATORIOS LTDA

Ensaio
ABNT NBR
ISO/IEC 17025

CRL 0298

Dados do Solicitante


Solicitante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		CNPJ/CPF: 13.213.623/0001-94	
Endereço: AV FRANCISCO LINDNER		CEP: 89609000	
Cidade: LUZERNA	Estado: SC	Responsável pela solicitação: ROBERTO PICHLER RITTER VON TEN	
		Telefone: (49) 3521-3939	

Página 1 de 3 22/08/2023 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		Remessa: NI
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO		Lote: NA
Ponto de coleta: MONTANTE DA BARRAGEM -		Lacre: NA
		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 30/07/2023 14:30
		Temp. Coleta: NA
Fabricante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		
Observação: 566856-571293-569301-531681-531297-298118		

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10277670	Código da amostra: 26683FQ23	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 01/08/2023 09:40	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5,9°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.670A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
⁽¹⁾ ALUMÍNIO DISSOLVIDO	0,064	mg/L	(A) -----	0,015	02-08-2023	12-08-2023
⁽²⁾ AMÔNIA	<0,35	mg/L de NH3	(A) -----	0,35	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁾ CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	(A) -----	0,001	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	(A) -----	0,01	02-08-2023	12-08-2023
⁽²⁾ CLOROFILA A	<0,1	µg/L	(A) -----	0,1	02-08-2023	10-08-2023
⁽¹⁾ COBRE	<0,011	mg/L	(A) -----	0,011	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁴⁾ CONDUTIVIDADE	50,25	µS/cm	(A) -----	0,90	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	(A) -----	0,008	02-08-2023	12-08-2023
⁽³⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	<3,00	mg/L	(A) -----	3,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽⁶⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	(A) -----	10,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁷⁾ FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	(A) -----	0,30	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	(A) -----	0,111	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁶⁾ MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	(A) -----	0,001	02-08-2023	19-08-2023
⁽¹⁾ NIQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	(A) -----	0,009	02-08-2023	12-08-2023
⁽²⁾ NITRATO	0,40	mg/L N-NO3	(A) -----	0,12	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁰⁾ NITRITO	<0,01	mg/L de N-NO2	(A) -----	0,01	02-08-2023	07-08-2023
⁽¹⁾ NITROGÊNIO TOTAL	<0,50	mg/L	(A) -----	0,50	02-08-2023	09-08-2023
⁽²⁾ ÓLEOS E GRAXAS TOTAL	<10,00	mg/L	(A) -----	10,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽³⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	7,00	mg/L	(A) -----	0 a 60	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁴⁾ DETERMINAÇÃO DE pH	6,26	U pH	(A) -----	2 a 12	02-08-2023	03-08-2023
⁽¹⁾ POTÁSSIO	<0,158	mg/L	(A) -----	0,158	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁵⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	23,00	mg/L	(A) -----	1,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS FIXOS	20,00	mg/L	(A) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D

Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D

Eliezer Stefanello | CRBio:130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR

45 3333-6000

www.a3q.com.br

(Continuação do Anexo 10)



Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.670A-0 - Continuação

⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS VOLÁTEIS	29,00	mg/L	(9) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁷⁾ SÓLIDOS TOTAIS	49,00	mg/L	(9) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁸⁾ TURBIDEZ	10,30	NTU ou uT	(9) -----	0,08	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	(9) -----	0,011	02-08-2023	12-08-2023

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

- (1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
- (2) PE FQ 116
- (3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 Method 10200 H
- (4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2510 B
- (5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
- (6) PE FQ 015
- (7) PE FQ 114
- (8) PE FQ 115
- (9) PE FQ 017
- (10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
- (11) PE FQ 029
- (12) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5520 D
- (13) PE FQ 030
- (14) PE FQ 049
- (15) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C
- (16) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 E
- (17) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
- (18) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

(a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.

O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.

Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D

Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D

Eliezer Stefanello | CRBio:130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

www.a3q.com.br

Anexo 11 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A1.



CNPJ: 05642.544/0001-70 - A3Q LABORATORIOS LTDA




Dados do Solicitante

Solicitante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		CNPJ/CPF: 13.213.623/0001-94	Validado do relatório 
Endereço: AV FRANCISCO LINDNER		CEP: 89609000	
Cidade: LUZERNA	Estado: SC	Responsável pela solicitação: ROBERTO PICHLER RITTER VON TEN	
		Telefone: (49) 3521-3939	

Página 1 de 1 16/08/2023 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		Remessa: NI	
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO		Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: MONTANTE DA BARRAGEM -		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 30/07/2023 14:30	Temp. Coleta: NA
Fabricante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICI			
Observação: 566856-571293-569301-531681-531297-298118			

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10277961	Código da amostra: 66632MB23	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 01/08/2023 09:40	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5,9°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 10.277.961A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
⁽¹⁾ Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	40.000	UFC/100 mL	⁽⁹⁾ SVR	03-08-2023	05-08-2023
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	590.000	UFC/100 mL	⁽⁹⁾ SVR	03-08-2023	05-08-2023

Abreviatura:
NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):
(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:
(a) Legislação não solicitada
Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.
Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):
Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.
Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D

Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D

Eliezer Stefanello | CRBio:130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



CPF: 8636
Marco Antonio Largura Dr.

Rua Uruguai, 533

45 3333-6000

DQ 087 Revisão 4 - 17/07/2023 Relatório de Ensaio

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirrassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAyNzcsNj e a série F8NjY2MzJNQiJzIDA=

www.a3q.com.br

Anexo 12 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A2



CNPJ: 05642.544/0001-70 - A3Q LABORATORIOS LTDA



Dados do Solicitante

Solicitante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		CNPJ/CPF: 13.213.623/0001-94	Validador do relatório
Endereço: AV FRANCISCO LINDNER		CEP: 89609000	
Cidade: LUZERNA	Estado: SC	Responsável pela solicitação: ROBERTO PICHLER RITTER VON TEN	
		Telefone: (49) 3521-3939	

Página 1 de 4 22/08/2023 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		Remessa: NI
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO		Lote: NA
Ponto de coleta: JUSANTE DO CANAL DE FUGA -		Lacre: NA
		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 30/07/2023 14:40
		Temp. Coleta: NA
Fabricante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		
Observação: 576269-570301-568298-297115-530297-575817		

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10277671	Código da amostra: 26684FQ23	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 01/08/2023 09:40	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5,9°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.671A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) ALUMÍNIO DISSOLVIDO	0,079	mg/L	(a) -----	0,015	02-08-2023	12-08-2023
(2) AMÔNIA	<0,35	mg/L de NH3	(a) -----	0,35	02-08-2023	08-08-2023
(1) CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) -----	0,001	02-08-2023	12-08-2023
(1) CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	(a) -----	0,01	02-08-2023	12-08-2023
(3) CLOROFILA A	<0,1	µg/L	(a) -----	0,1	02-08-2023	10-08-2023
(1) COBRE	<0,011	mg/L	(a) -----	0,011	02-08-2023	12-08-2023
(4) CONDUTIVIDADE	44,18	µS/cm	(a) -----	0,90	02-08-2023	04-08-2023
(1) CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	(a) -----	0,008	02-08-2023	12-08-2023
(5) DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	3,00	mg/L	(a) -----	3,00	02-08-2023	09-08-2023
(6) DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	(a) -----	10,00	02-08-2023	04-08-2023
(7) FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	(a) -----	0,30	02-08-2023	12-08-2023
(1) FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	(a) -----	0,111	02-08-2023	16-08-2023
(6) MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	(a) -----	0,001	02-08-2023	19-08-2023
(1) NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	(a) -----	0,009	02-08-2023	12-08-2023
(9) NITRATO	0,33	mg/L N-NO3	(a) -----	0,12	02-08-2023	08-08-2023
(10) NITRITO	<0,01	mg/L de N-NO2	(a) -----	0,01	02-08-2023	07-08-2023
(1) NITROGÊNIO TOTAL	<0,50	mg/L	(a) -----	0,50	02-08-2023	09-08-2023
(2) ÓLEOS E GRAXAS TOTAL	<10,00	mg/L	(a) -----	10,00	02-08-2023	08-08-2023
(3) OXIGÊNIO DISSOLVIDO	7,00	mg/L	(a) -----	0 a 60	02-08-2023	04-08-2023
(4) DETERMINAÇÃO DE pH	6,31	U pH	(a) -----	2 a 12	02-08-2023	03-08-2023
(1) POTÁSSIO	<0,158	mg/L	(a) -----	0,158	02-08-2023	12-08-2023
(5) SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	16,00	mg/L	(a) -----	1,00	02-08-2023	04-08-2023
(6) SÓLIDOS TOTAIS FIXOS	6,00	mg/L	(a) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D
Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D
Eliezer Stefanello | CRBio: 130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D
Juliana Moço Corrêa | CRBio: 50630/07 - D
Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

www.a3q.com.br

(Continuação do Anexo 12)



Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.671A-0 - Continuação

⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS VOLÁTEIS	25,00	mg/L	(9) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁷⁾ SÓLIDOS TOTAIS	31,00	mg/L	(9) -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁸⁾ TURBIDEZ	12,40	NTU ou uT	(9) -----	0,08	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	(9) -----	0,011	02-08-2023	12-08-2023

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

- (1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017. Method 3030 H - 3120
- (2) PE FQ 116
- (3) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 Method 10200 H
- (4) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2510 B
- (5) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
- (6) PE FQ 015
- (7) PE FQ 114
- (8) PE FQ 115
- (9) PE FQ 017
- (10) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 NO2 B
- (11) PE FQ 029
- (12) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5520 D
- (13) PE FQ 030
- (14) PE FQ 049
- (15) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C
- (16) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 E
- (17) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
- (18) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Informações adicionais:

- (a) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.

O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.

Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D

Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D

Eliezer Stefanello | CRBio:130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

www.a3q.com.br

Anexo 13 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A2.



CNPJ: 05642.544/0001-70 - A3Q LABORATORIOS LTDA




Dados do Solicitante

Solicitante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		CNPJ/CPF: 13.213.623/0001-94	Validado do relatório 
Endereço: AV FRANCISCO LINDNER		CEP: 89609000	
Cidade: LUZERNA	Estado: SC	Responsável pela solicitação: ROBERTO PICHLER RITTER VON TEN	
		Telefone: (49) 3521-3939	

Página 1 de 1 16/08/2023 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA		Remessa: NI
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO		Lote: NA
Ponto de coleta: JUSANTE DO CANAL DE FUGA -		Lacre: NA
		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 30/07/2023 14:40
		Temp. Coleta: NA
Fabricante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICI		
Observação: 576269-570301-568298-297115-530297-575817		

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10277962	Código da amostra: 66633MB23	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 01/08/2023 09:40	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5,9°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 10.277.962A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	190.000	UFC/100 mL	(9) SVR	03-08-2023	05-08-2023
(1) Detecção e contagem de Coliformes totais em efluentes	510.000	UFC/100 mL	(9) SVR	03-08-2023	05-08-2023

Abreviatura:
NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):
(1) SMWW, Métodos 9222 B, D e E. 23ª Edição 2017.

Informações adicionais:
(a) Legislação não solicitada
Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.
Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):
Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.
Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D

Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07 - D

Eliezer Stefanello | CRBio:130203/07-D

Leticia Nazzari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



CPF: 03.8636
Marco Antonio Largura Dr.

Rua Uruguai, 533

45 3333-6000

DQ 087 Revisão 4 - 17/07/2023 Relatório de Ensaios

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirrassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAyNzcsNj e a série J8NjY2MzNNQjIzDA=

www.a3q.com.br

Justificativa para não obrigatoriedade da apresentação do PAE

Anexo 14 – Justificativa para não obrigatoriedade da apresentação do PAE

1

Ao Instituto Água e Terra

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (SEDEST)

Requerimento nº 237337 | Informação Técnica nº 097/2024

A CARVIC foi solicitada a apresentar um Plano de Ação Emergencial (PAE) para o barramento existente na CGH Tamarana, operando por meio de autorização e decreto federal nº 1790 de 04 de dezembro de 1962. Por meio deste, apresentamos as justificativas técnicas e legais que sustentam a solicitação de **isenção da anuência do proprietário da outra margem**, conforme detalhado abaixo:

1 JUSTIFICATIVA

Prezados Senhores,

O barramento da CGH Tamarana, em operação há mais de 50 anos, é um empreendimento com respaldo técnico e jurídico por meio de documentos emitidos por órgãos competentes, como a ANEEL e o Instituto Água e Terra (IAT). Reforçamos a solicitação de isenção da anuência do proprietário da outra margem, conforme detalhado abaixo:

1.1 Regularidade Jurídica e Outorga Vigente

A CGH Tamarana possui outorga prévia válida emitida pelo Instituto Água e Terra (IAT), conforme a **Portaria nº 546/2021**, que declara a reserva de disponibilidade hídrica para o aproveitamento do potencial hídrico na localidade. Esta portaria, complementada pela **Portaria de Outorga Prévia nº 25376/2023**, atesta que o empreendimento cumpre com todos os requisitos legais relacionados à segurança, ao uso de recursos naturais e ao licenciamento ambiental.

Adicionalmente, a **Consulta Prévia nº 254622/2023**, também emitida pelo IAT, analisou as condições técnicas e ambientais do barramento, confirmando sua regularidade e operação sustentável sem que houvesse a exigência da anuência do proprietário da outra margem durante o processo de análise.

1.2 2. Consolidação do Empreendimento e Arquivamento de DUP

O barramento está em operação comercial contínua desde 01/01/1963, com um histórico consolidado de conformidade técnica e ambiental. A ANEEL, por meio do Ofício nº 400/2021, arquivou o pedido de Declaração de Utilidade Pública (DUP), considerando que:

- Os impactos ambientais foram mitigados ao longo de décadas de operação;
- Não há conflitos fundiários ou necessidade de desapropriações na área do empreendimento.

Esse arquivamento reforça que o empreendimento está plenamente regularizado e não há justificativas técnicas ou legais para a imposição de exigências adicionais, como a anuência de propriedades vizinhas.

1.3 Princípio da Razoabilidade e Eficiência Administrativa

A exigência de anuência do proprietário da outra margem para um barramento consolidado e em operação há mais de cinco décadas representa uma duplicidade de exigências que não se justifica à luz do contexto técnico, jurídico e histórico. Tanto a ANEEL quanto o IAT analisaram e aprovaram o empreendimento em diversos momentos, sem que essa anuência fosse requerida. Essa imposição possui tom desnecessário e desproporcional, considerando que:

- O empreendimento opera com impacto mínimo;
- Não há alterações estruturais, modificações de uso ou ampliação da área que justifiquem a aplicação de tal exigência.

2 CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, apesar da alegação de uma possível exigência jurídica de anuência pelo Instituto Água e Terra (IAT), é fundamental considerar que o barramento da CGH Tamarana possui um histórico consolidado de regularização e conformidade com a legislação vigente. Não apenas foi autorizado por meio de diversos documentos formais emitidos por órgãos competentes como o IAT e a ANEEL, mas também nunca foi exigida a anuência em processos anteriores de outorga, licenciamento ou

(Continuação do Anexo 14)

3

regularização, o que reforça que o empreendimento atende às normas sem necessidade de anuência do proprietário da outra margem.

Do ponto de vista jurídico, a anuência em questão deve ser aplicada em casos que envolvam interferência direta nas propriedades adjacentes, alteração na estrutura do barramento, aumento de nível do lago ou impacto significativo sobre terceiros, o que não se aplica à CGH Tamarana. O empreendimento opera há mais de cinco décadas sem alterações estruturais, litígios ou quaisquer impactos que comprometam a segurança ou o direito de uso e ocupação de propriedades vizinhas.

Além disso, a própria Portaria de Outorga Prévia nº 25376/2023 e os pareceres técnicos emitidos pelo IAT indicam que o barramento está regularizado e opera com impacto mínimo. Isso demonstra que, mesmo sob o rigor técnico e jurídico das análises realizadas pelo órgão, a anuência do proprietário da outra margem não foi considerada necessária para a conformidade do empreendimento.

Portanto, solicitamos que a questão jurídica da anuência seja reavaliada à luz do contexto técnico, legal e histórico do empreendimento, evitando a imposição de uma exigência desnecessária e desproporcional que não encontra suporte em fatos concretos ou na legislação aplicável. Reiteramos nosso compromisso com a segurança, o meio ambiente e a regularidade jurídica do empreendimento, colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos ou ajustes necessários.

(Continuação do Anexo 14)



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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720233827785

Substituição sem Custo à 1720200683750

1. Responsável Técnico

JHONI LORO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **VOLTS AUTOMAÇÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

RNP: **1704427789**

Carteira: **PR-65443/D**

Registro/Visto: **57022**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA**

CNPJ: **13.213.623/0001-94**

AV FRANCISCO LINDNER, 70

SALA 01 CENTRO - LUZERNA/SC 89609-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 11/11/2019

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA APUCARANINHA, S/N

ZONA RURAL - TAMARANA/PR 86125-000

Data de Início: 12/12/2022

Previsão de término: 15/04/2024

Coordenadas Geográficas: -23,750578 x -51,026647

Proprietário: **CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA**

CNPJ: **13.213.623/0001-94**

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto arquitetônico] de estrutura de concreto armado

[Estudo] de potencial de recursos hídricos

Quantidade

Unidade

150,00

M2

10,86

M3/S

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

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por JHONI LORO, registro Crea-PR PR-65443/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 25/07/2023 e hora 15h10.

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

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

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

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES LTDA - CNPJ: 13.213.623/0001-94

Registrada em : 25/07/2023

ART Isenta

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 07/11/2024 10:49:46

www.crea-pr.org.br



Plano de Desassoreamento

Anexo 15 – Plano de Desassoreamento

CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA

CGH TAMARANA

PLANO DE DESASSOREAMENTO



Responsável Técnico:

Felippe Luiz Dalpiaz - Eng. Ambiental e Sanitarista



Tamarana, Outubro/2024

(Continuação do Anexo 15)

1

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E RESPONSÁVEL TÉCNICO	4
1.1 EMPREENDEDOR	4
1.2 EMPREENDIMENTO	4
1.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO	4
2 APRESENTAÇÃO	5
3 INTRODUÇÃO	6
4 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	7
4.1 Objetivo Geral	7
4.2 Justificativa	7
5 ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DE INTERVENÇÃO	8
5.1 ÁREA DE ESTUDO	8
5.2 Área de Intervenção	8
5.2.1 Area 1	10
5.2.2 Área 2	12
5.3 Caracterização da Vegetação	12
5.4 Caracterização do Sedimento	13
5.4.1 Resultados de Análise	15
5.4.2 Frequência Simples	19
5.4.3 Frequência Acumulada de Material Retido	21
5.4.4 Frequência Acumulada de Material Passante	22

(Continuação do Anexo 15)

	2
5.5 Volumetria e Cubagem	24
5.5.1 Área 1	24
5.5.2 Área 2	24
6 PLANO DE DESASSOREAMENTO	25
6.1 Método de remoção dos sedimentos	25
6.2 Equipamentos Utilizados	25
6.3 Rota de Transito	25
6.4 Bota-fora	27
6.4.1 Bacia de Deposição	27
6.4.2 Bacia de Sedimentação	29
6.4.3 Inteligação da Bacia de Deposição e Sedimentação	29
7 CONCLUSÕES	31
8 ASSINATURA	32
9 ANEXOS	32

(Continuação do Anexo 15)

3

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo.....	8
Figura 2: Área de intervenção onde será realizado o desassoreamento das áreas 1 e 2 das estruturas existentes e consolidadas da CGH Tamarana na margem direita do Rio Apucarantina.....	9
Figura 3: Vista aérea com área de intervenção onde será realizado o desassoreamento das áreas 1 e 2.....	10
Figura 4: Área 1 onde será realizado o desassoreamento.....	11
Figura 5: Área 2 onde será realizado o desassoreamento.....	12
Figura 6: Localização das amostras de sedimentos nas áreas 1 e 2.....	14
Figura 7: Amostragem com trado de caneco nas áreas 1 e 2. Amostras foram coletadas, identificadas e enviadas para laboratório.....	15
Figura 8: Gráfico de frequência simples das amostras analisadas.....	20
Figura 9: Gráfico de frequência acumulada de material retido das amostras am1, am2, am3 e am4.....	22
Figura 10: Gráfico de frequência acumulada de material passante das amostras am1, am2, am3 e am4.....	23
Figura 11: Desenho esquemático do canal de adução com o acúmulo de sedimento medido.....	24
Figura 12: Rota de Trânsito para caminhões durante o desassoreamento.....	26
Figura 13: Croqui com esquema de escavação da bacia de deposição do material proveniente do desassoreamento.....	28
Figura 14: Esquema básico de conexão entre a bacia de deposição e bacia de decantação.....	30

(Continuação do Anexo 15)

4

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E RESPONSÁVEL TÉCNICO

1.1 EMPREENDEDOR

CARVIC Empreendimentos e Participações LTDA, CNPJ 13.213.623/0001-94, situada na Av. Francisco Lindner, Nº 70, Sala 01, CEP 89609-000, Joaçaba, SC, representada por seu sócio administrador Roberto Pichler Ritter Von Tennenberg.

1.2 EMPREENDIMENTO

Central Geradora Hidrelétrica Tamarana, situada na Fazenda Apucarantina, S/N, CEP 86.125-000, Zona Rural, Tamarana, PR, <https://maps.app.goo.gl/2EqaaXFuaGPqcewt8>.

1.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Universo A Engenharia Consultoria e Pesquisa LTDA, CNPJ 35.330.339/0001-30, representada pelo seu sócio administrador e responsável técnico Felipe Luiz Dalpiaz, Engenheiro Ambiental e Sanitarista, Mestre em Ecolgoia, Doutor em Ciência e Tecnologia Ambiental, CREA SC 141592-6, residente na Rua Juvenal Garcia, nº314, Apto. 701, CEP 88.302-040, Centro, Itajaí -SC.

(Continuação do Anexo 15)

5

2 APRESENTAÇÃO

Ao Instituto Água e Terra

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (SEDEST)

Requerimento nº 237337 | Informação Técnica nº 097/2024

Prezados técnicos, apresentamos o projeto básico de desassoreamento para a CGH Tamarana, situado no leito do Rio Apucarantina. Este projeto visa remover o excesso de sedimentos e vegetação acumulados próximo à tomada de água, restaurando o escoamento natural e garantindo a eficiência operacional da central geradora. Com base em levantamentos geotécnicos e ambientais, o plano propõe métodos que minimizam o impacto ambiental e atendem às normas vigentes. Solicitamos sua análise e aprovação para que o projeto possa avançar em conformidade com os princípios de sustentabilidade e preservação dos recursos naturais locais.

3 INTRODUÇÃO

O presente Projeto Básico de Desassoreamento tem como objetivo a remoção dos sedimentos acumulados no leito do rio adjacente à Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Tamarana, localizada no município de Tamarana, Paraná. O assoreamento, resultado do transporte de sedimentos ao longo dos anos, comprometeu a capacidade de escoamento do rio, impactando diretamente a eficiência da central geradora. A deposição de materiais, aliada ao crescimento de vegetação sobre o assoreamento, obstrui parcialmente o canal de fluxo, afetando a dinâmica natural do rio e, conseqüentemente, a geração de energia.

Do ponto de vista ambiental, o projeto foi concebido para respeitar a integridade ecológica da região. O rio desempenha um papel crucial como habitat para diversas espécies de fauna e flora, além de ser um importante recurso hídrico local. Levantamentos detalhados das características ambientais da área foram realizados, com o intuito de minimizar os impactos sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres adjacentes. A vegetação presente sobre o assoreamento será manejada com técnicas de remoção controlada, priorizando a preservação das espécies nativas de valor ecológico.

O planejamento inclui, ainda, medidas de mitigação para compensar os potenciais impactos ambientais decorrentes da dragagem. O monitoramento contínuo da qualidade da água, do solo e das condições ecológicas será realizado durante a execução do projeto, garantindo que o processo ocorra de forma responsável e em conformidade com as normativas ambientais vigentes. Assim, o projeto busca equilibrar as necessidades operacionais da CGH Tamarana com a preservação e recuperação ambiental, assegurando que a intervenção contribua para a sustentabilidade do empreendimento e para a conservação dos recursos naturais locais.

(Continuação do Anexo 15)

7

4 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

4.1 Objetivo Geral

Restauração do leito natural da margem direita do Rio Apucarantina e recuperação da capacidade de fluxo para adução de água.

4.2 Justificativa

O assoreamento, causado pela deposição de sedimentos ao longo dos anos, reduziu a capacidade de escoamento do rio, impactando diretamente a eficiência da central geradora. Além do acúmulo de materiais, a vegetação emergente sobre o sedimento obstrui o canal de fluxo, prejudicando a operação da CGH.

(Continuação do Anexo 15)

8

5 ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DE INTERVENÇÃO

5.1 ÁREA DE ESTUDO

O empreendimento está situado na Fazenda Apucarantina, às margens do Rio Apucarantina, a uma distância de x km do município de Tamarana – PR (Figura 1).

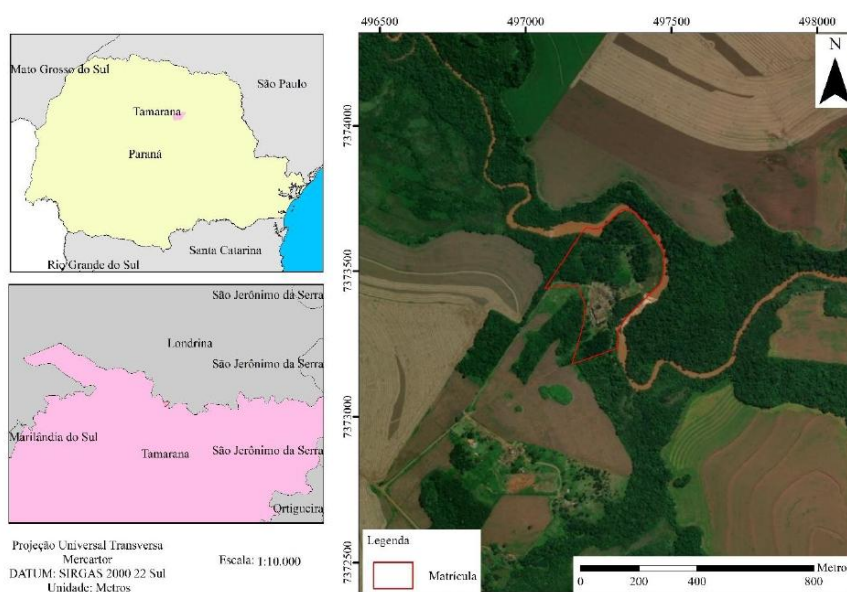


Figura 1: Localização da área de estudo.

5.2 Área de Intervenção

A área de intervenção está localizada na margem direita do Rio Apucarantina, próxima à tomada de água das antigas estruturas já consolidadas existentes na área do empreendimento. Serão dessassoreadas duas áreas nas estruturas consolidadas da CGH Tamarana (ver Figura 2). A Área 1 é definida pelos vértices V1 a V16, abrangendo uma área aproximada de 1.543 m² e um perímetro de 188,4 m. Por sua vez, a Área 2 é delimitada pelos vértices V17 a V20, com uma área aproximada de 445 m² e um perímetro de 161 m.

(Continuação do Anexo 15)

9

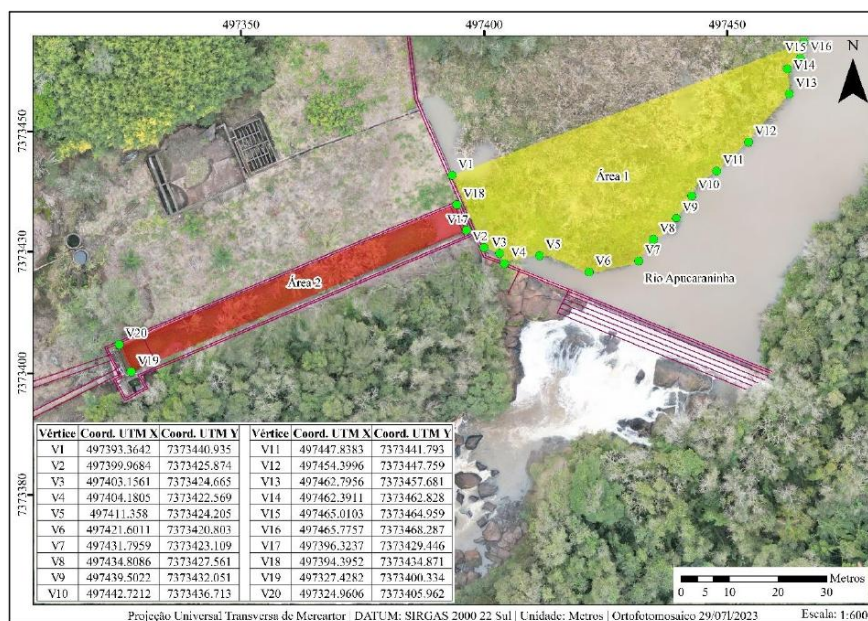


Figura 2: Área de intervenção onde será realizado o desassoreamento das áreas 1 e 2 das estruturas existentes e consolidadas da CGH Tamarana na margem direita do Rio Apucarantina.

(Continuação do Anexo 15)

10



Figura 3: Vista aérea com área de intervenção onde será realizado o desassoreamento das áreas 1 e 2.

5.2.1 Área 1

A área 1 abrange uma seção do Rio Apucarantina, onde se encontram sedimentos e vegetação (ver Figura 4 A e B). A vegetação é composta por indivíduos de pequeno porte, com altura de até 1,5 metros, fixados no sedimento local (Figura 4C e D). Esta área está localizada próxima ao canal de aproximação e à tomada d'água das estruturas consolidadas da CGH (Figura 4E e F). Nessa região, será necessário realizar o direcionamento do fluxo hidráulico para as grades do circuito, o que torna imprescindível o desassoreamento dos sedimentos acumulados e a remoção da vegetação presente.

(Continuação do Anexo 15)

11



Figura 4: Área 1 onde será realizado o desassoreamento.

A remoção dos sedimentos e da vegetação presentes na Área 1 é fundamental para assegurar o bom funcionamento do circuito hidráulico da CGH. O acúmulo de sedimentos pode obstruir o fluxo natural da água, diminuindo a eficiência do sistema de captação e impactando o desempenho das estruturas de geração de energia. Além disso, a vegetação enraizada nos sedimentos tende a agravar o processo de assoreamento, acelerando o acúmulo de material no leito do rio e criando barreiras que desviam ou reduzem o volume de água direcionado ao canal de aproximação. A presença de obstruções no fluxo pode resultar em

sobrecarga nas grades de filtragem e comprometer a tomada d'água, o que pode levar à redução da eficiência energética e ao aumento da necessidade de manutenções não programadas.

5.2.2 Área 2

Área 2 abrange o canal do circuito hidráulico existente (Figura 5 A e B), onde a água, após passar pelas grades, percorre aproximadamente 75,12 metros até chegar nas estruturas existentes e consolidadas das grades finas.



Figura 5: Área 2 onde será realizado o desassoreamento.

5.3 Caracterização da Vegetação

Nas áreas 1 e 2, estão presentes as seguintes espécies: capim-angola (*Urochloa mutica* (Forssk.) T.Q.Nguyen), capim-elefante (*Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone), grama-seda (*Paspalum repens* P.J.Bergius), junco (*Cyperus imbricatus* Retz), capim-bangu (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees) e capim-arroz (*Leersia hexandra* Sw). Essas espécies configuram-se como gramíneas e ciperáceas, desempenhando papéis importantes nos

(Continuação do Anexo 15)

13

ecossistemas aquáticos e úmidos. Elas se destacam por sua capacidade de adaptação a condições de solo saturado, proporcionando cobertura vegetal em áreas alagadas, como margens de rios, lagoas e pântanos.

Em termos de ocorrência, essas espécies são frequentemente encontradas em regiões tropicais e subtropicais, sendo particularmente comuns em países da América do Sul, onde o clima e as condições de solo favorecem seu crescimento. Por exemplo, o capim-elefante (*Cenchrus purpureus*) é amplamente cultivado em pastagens devido à sua alta produtividade e valor forrageiro, enquanto o capim-arroz (*Leersia hexandra*) se adapta bem a áreas inundadas. O capim-bangu (*Hymenachne amplexicaulis*) é valorizado por sua resistência e capacidade de se estabelecer em solos úmidos, servindo como fonte de alimento para herbívoros.

Embora muitas dessas gramíneas e ciperáceas sejam benéficas para o controle da erosão e como forragem, algumas podem se tornar invasoras em determinados ecossistemas. Por exemplo, a grama-seda (*Paspalum repens*) pode rapidamente colonizar áreas úmidas, alterando o habitat e competindo com espécies nativas.

5.4 Caracterização do Sedimento

Para a caracterização do material, foram acessadas as áreas utilizando um trado manual para sedimentos. Foram coletadas 2 amostras de sedimento na Área 1 e 2 amostras na Área 2 (Ver Figura 6).

(Continuação do Anexo 15)

14



Figura 6: Localização das amostras de sedimentos nas áreas 1 e 2.

Foi utilizado um trado manual com coletor tipo caneca, conforme ilustrado nas Figuras A e B, para coletar amostras de sedimento nas áreas 1 (Figura C) e na área 2 (E). Os materiais foram armazenados em sacolas plásticas devidamente identificadas e enviados para um laboratório de solos para análise de granulometria. A análise granulométrica seguiu rigorosamente os procedimentos da NBR 7181, que estabelece os métodos de análise de granulometria por peneiramento.

(Continuação do Anexo 15)

15



Figura 7: Amostragem com trado de caneco nas áreas 1 e 2. Amostras foram coletadas, identificadas e enviadas para laboratório.

5.4.1 Resultados de Análise

Os resultados das amostras encontram-se nos Quadros abaixo, sendo respectivamente as amostras Am1, Am2, Am3 e Am4. A análise granulométrica da amostra Am1 realizada revelou que o material é composto principalmente por areia, com uma quantidade significativa de silte e uma pequena quantidade de argila. A distribuição das partículas do

(Continuação do Anexo 15)

16

material foi classificada em diferentes faixas de tamanho, com base na abertura das peneiras utilizadas. As partículas maiores que 4,75 mm (Cascalho Fino) são encontradas em menor proporção, enquanto as menores que 0,020 mm (Argila) também estão presentes, embora em quantidades reduzidas.

Quadro 1: Resultado da análise granulométrica da Amostra Am1.

Classificação do Material	Abertura (mm)	Malha	Frequência Simples (%)	Frequência Acumulada Retida (%)	Frequência Acumulada Passante (%)
Cascalho Fino	4,750	#4	0,78	0,78	99,22
Areia Muito Grossa	2,000	#10	0,54	1,32	98,68
Areia Grossa	1,180	#16	0,51	1,83	98,17
Areia Média	0,600	#30	1,47	3,30	96,70
Areia Fina	0,300	#50	2,13	5,43	94,57
Areia Muito Fina	0,150	#100	5,16	10,59	89,41
Silte Grosso	0,075	#200	9,83	20,43	79,57
Silte Médio	0,053	#270	2,74	23,17	76,83
Silte Fino	0,038	#400	3,00	26,17	73,83
Silte Muito Fino	0,025	#500	2,56	28,73	71,27
Argila	0,020	#635	1,36	30,08	69,92
-	<0,020	Passante	0,00	30,08	69,92

O material analisado é predominantemente composto por areia e silte, com uma quantidade menor de cascalho e argila. O conteúdo de areia (média, fina e muito fina) é bastante expressivo, totalizando cerca de 11,7% do material. A presença de finos, como silte e argila, é visível, representando cerca de 13,8% do material. A maior parte do material, especialmente nas peneiras de maior diâmetro, é composta por areia média e fina. No entanto, a presença de silte pode indicar um material não totalmente ideal para algumas aplicações de construção, onde uma maior concentração de areia grossa e menor presença de silte e argila seria preferível.

(Continuação do Anexo 15)

17

A análise granulométrica Am2 revelou a distribuição das partículas em diferentes faixas de tamanho, com uma predominância de partículas finas. A amostra contém uma combinação de cascalho, areia e silte, com uma quantidade significativa de argila muito fina. A amostra apresenta uma distribuição significativa de areia muito fina (0,150 mm) e silte grosso (0,075 mm), que juntos representam uma porção considerável do material. Aproximadamente 20,30% do material retido na peneira de 0,075 mm, classificado como silte grosso e silte médio, caracteriza a parte mais fina da amostra.

Quadro 2: Resultado da análise granulométrica da Amostra Am2.

Abertura (mm)	Malha	Frequência Simples (%)	Frequência Acumulada Retida (%)	Frequência Acumulada Passante (%)	Classificação do Material
4750	#4	0,49	0,49	99,51	Cascalho Fino
2000	#10	1,47	1,96	98,04	Areia Muito Grossa
1180	#16	0,35	2,31	97,69	Areia Grossa
0,600	#30	0,79	3,09	96,91	Areia Média
0,300	#50	1,34	4,43	95,57	Areia Fina
0,150	#100	6,67	11,10	88,90	Areia Muito Fina
0,075	#200	10,30	21,41	78,59	Silte Grosso
0,053	#270	2,87	24,27	75,73	Silte Médio
0,038	#400	3,77	28,05	71,95	Silte Fino
0,025	#500	3,19	31,23	68,77	Silte Muito Fino
0,020	#635	1,51	32,74	67,26	Argila
<0,020	Passante	0,00	32,74	67,26	-

A presença de areia muito fina (6,67% retido na peneira de 0,150 mm) também é expressiva. Além disso, a fração de argila (1,51% retida na peneira de 0,020 mm) é moderada, o que sugere que a amostra possui uma quantidade significativa de partículas que podem ser classificadas como finas, influenciando a textura do material.

A amostra Am3 contém uma grande quantidade de partículas finas e areias em diversas classificações. A fração de areia muito fina (retenção na peneira de 0,150 mm) é de 21,03%, a maior entre as frações, seguida pelo silte grosso (6,87%) e uma significativa

(Continuação do Anexo 15)

18

quantidade de areia fina (8,49%) retida nas peneiras de 0,300 mm. De modo geral, a amostra tem menos partículas grossas (como o cascalho fino e areia muito grossa) e uma predominância de partículas médias e finas.

Quadro 3: Resultado da análise granulométrica da Amostra Am3.

Abertura (mm)	Malha	Frequência Simples (%)	Frequência Acumulada Retida (%)	Frequência Acumulada Passante (%)	Classificação do Material
4750	#4	0,10	0,10	99,90	Cascalho Fino
2000	#10	0,20	0,30	99,70	Areia Muito Grossa
1180	#16	0,37	0,66	99,34	Areia Grossa
0,600	#30	2,29	2,96	97,04	Areia Média
0,300	#50	8,49	11,44	88,56	Areia Fina
0,150	#100	21,03	32,47	67,53	Areia Muito Fina
0,075	#200	6,87	39,34	60,66	Silte Grosso
0,053	#270	0,75	40,09	59,91	Silte Médio
0,038	#400	1,50	41,59	58,41	Silte Fino
0,025	#500	1,49	43,08	56,92	Silte Muito Fino
0,020	#635	1,60	44,68	55,32	Argila
<0,020	Passante	0,00	44,68	55,32	-

A amostra tem um alto conteúdo de finos, especialmente nas faixas de areia fina, silte e argila. Esse tipo de material tende a ser menos adequado para aplicações que exigem alta resistência ou capacidade de drenagem, como no caso de concretos estruturais.

A amostra Am4 contém um conteúdo baixo de partículas grossas, com apenas 0,80% de areia muito grossa e 0,00% de cascalho fino, indicando que a maior parte do material é composta por partículas finas e médias. Aproximadamente 3,05% da amostra é formada por areia muito fina (0,150 mm), enquanto silte grosso (0,075 mm) e silte médio (0,053 mm) somam juntos cerca de 2,23%. No total, as partículas mais finas (silte e argila) compõem uma parte significativa da amostra.

(Continuação do Anexo 15)

19

Quadro 4: Resultado da análise granulométrica da Amostra Am4.

Abertura (mm)	Malha	Frequência Simples (%)	Frequência Acumulada Retida (%)	Frequência Acumulada Passante (%)	Classificação do Material
4750	#4	0,00	0,00	100,00	Cascalho Fino
2000	#10	0,80	0,80	99,20	Areia Muito Grossa
1180	#16	0,30	1,10	98,90	Areia Grossa
0,600	#30	0,66	1,76	98,24	Areia Média
0,300	#50	0,71	2,48	97,52	Areia Fina
0,150	#100	0,57	3,05	96,95	Areia Muito Fina
0,075	#200	1,28	4,33	95,67	Silte Grosso
0,053	#270	0,95	5,29	94,71	Silte Médio
0,038	#400	1,64	6,93	93,07	Silte Fino
0,025	#500	1,93	8,86	91,14	Silte Muito Fino
0,020	#635	1,49	10,35	89,65	Argila
<0,020	Passante	0,00	10,35	89,65	-

5.4.2 Frequência Simples

A análise da frequência simples das amostras 1 a 4 (ver Figura 8) revela informações cruciais sobre a distribuição do tamanho das partículas nas diferentes frações do material. Para a Amostra 1, a frequência simples mostra uma predominância de partículas finas, especialmente nas frações de silte grosso, silte médio e argila, com destaque para as partículas menores que 0,020 mm. A maior concentração de material está na faixa de silte muito fino (0,020 mm), que representa cerca de 1,49%. Em contraste, as partículas mais grossas como areia muito grossa e cascalho fino aparecem em quantidades muito baixas, indicando que a amostra é composta majoritariamente por materiais finos e médios.

Já na Amostra 2, a distribuição das partículas é mais equilibrada, com uma presença significativa de partículas médias e finas. A areia muito fina (0,150 mm) e o silte grosso (0,075 mm) são os componentes mais expressivos, com 6,67% e 10,30%, respectivamente. O conteúdo de partículas finas domina a amostra, especialmente as partículas passantes nas malhas de #200 e #270. Comparando com as outras amostras, a Amostra 3 apresenta uma

(Continuação do Anexo 15)

20

tendência ainda mais forte para a presença de partículas finas, com 21,03% de areia muito fina (0,150 mm) e uma grande quantidade de silte grosso. O que se destaca nessa amostra é a quantidade muito pequena de partículas maiores, com menos de 0,10% nas frações de cascalho fino e areia muito grossa. Já a Amostra 4 mostra uma distribuição predominantemente fina, com uma presença quase nula de partículas maiores, como cascalho fino, que tem apenas 0,00% de frequência simples. As frações de silte muito fino e argila aparecem em maior concentração, indicando uma amostra rica em materiais finos, com destaque para o silte grosso (1,28%) e a argila (1,49%), o que caracteriza uma amostra composta majoritariamente por materiais de baixa granulometria.

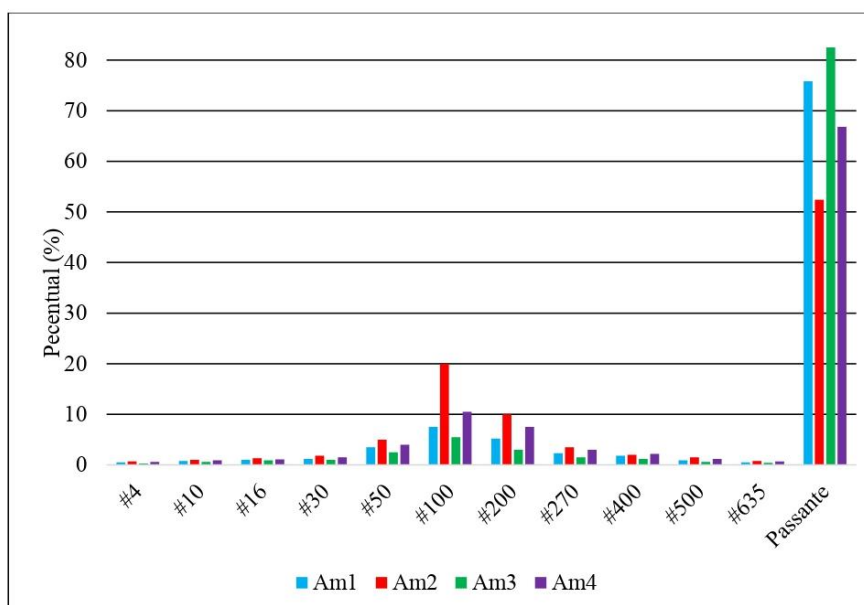


Figura 8: Gráfico de frequência simples das amostras analisadas.

A Amostra 3 apresenta uma distribuição mais acentuada de partículas finas, com uma grande concentração de silte e argila, especialmente nas frações de areia muito fina (0,150 mm), silte grosso (0,075 mm) e silte médio (0,053 mm). A fração de areia muito fina é a mais significativa, com 21,03%, seguida por silte grosso, que representa 6,87%. A presença de partículas maiores, como areia grossa e areia média, é mínima, com apenas 0,37% e 2,29%,

(Continuação do Anexo 15)

21

respectivamente. Isso sugere que a amostra é composta em grande parte por materiais finos. A análise indica que a amostra contém uma quantidade muito pequena de material grosso, com apenas 0,10% de cascalho fino, o que faz dela uma amostra predominantemente composta por silte e areia fina, com baixo impacto na drenagem e na resistência mecânica.

Já a Amostra 4 apresenta uma frequência simples que segue uma tendência semelhante de domínio das partículas finas. O material de maior concentração é o silte grosso (0,075 mm), com 1,28%, seguido de silte médio e silte fino, que compõem 0,95% e 1,64%, respectivamente. A fração de areia muito fina (0,150 mm) também está bem representada, com 0,57%, enquanto as partículas mais grossas, como cascalho fino e areia grossa, aparecem em quantidades muito pequenas (0,00% e 0,30%, respectivamente). Isso confirma que a Amostra 4 tem uma granulometria muito fina, com uma predominância de silte e argila, o que é característico de materiais menos adequados para aplicações de pavimentação e construção estrutural, mas pode ser utilizado em misturas finas ou argamassas. A pequena quantidade de areia muito grossa e cascalho fino indica que a amostra não contém material grosseiro em quantidade relevante.

5.4.3 Frequência Acumulada de Material Retido

A frequência acumulada retida na Am1 aumenta de forma gradual conforme o tamanho das partículas diminui (ver Figura 9). Começando com 0,78% de material retido na malha de 4,750 mm (#4), a distribuição mostra um aumento mais acentuado nas malhas de partículas finas, chegando a 30,08% de material retido na malha de 0,020 mm (#635) e na fração passante (<0,020 mm). Na Am2 observa-se o mesmo, com um acréscimo maior nas partículas menores, alcançando 32,74% na malha de 0,020 mm (#635). A amostra tem um aumento maior em comparação com a Am1 devido ao maior percentual de material retido nas frações mais finas.

(Continuação do Anexo 15)

22

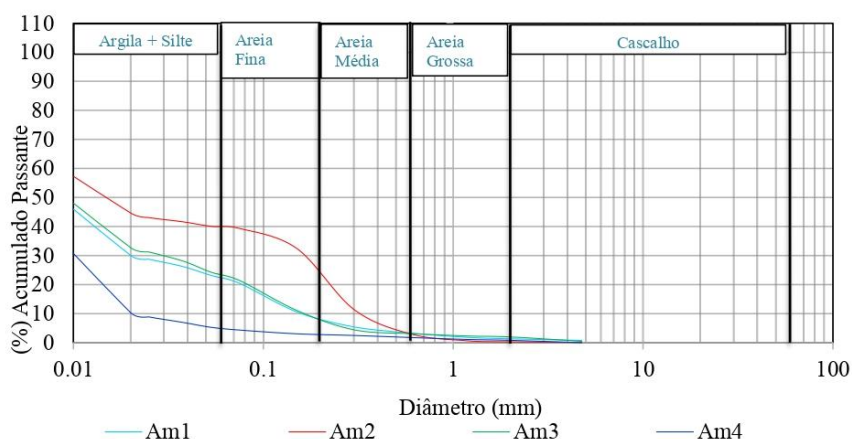


Figura 9: Gráfico de frequência acumulada de material retido das amostras am1, am2, am3 e am4.

A Am3 apresenta uma distribuição mais ampla de material retido, com um pico notável entre as frações finas, alcançando 44,68% de material retido na malha de 0,020 mm. Essa característica pode indicar uma maior presença de partículas finas ou uma amostra mais argilosa. Por fim a frequência acumulada retida na am4 aumenta de forma mais lenta, começando em 0,00% e atingindo 10,35% na malha passante. Este perfil sugere uma predominância de partículas mais grosseiras e uma quantidade significativamente menor de material nas frações finas.

Em amostras com uma baixa frequência acumulada de material retido nas malhas finas (como a Amostra 1), pode-se inferir que há mais partículas grosseiras, como cascalho e areia grossa. Amostras com uma frequência acumulada retida maior nas malhas finas (como a Amostra 3) indicam uma maior proporção de partículas finas, como silte e argila.

5.4.4 Frequência Acumulada de Material Passante

A análise das frequências acumuladas de material retido e passante nas amostras revelou uma significativa variação nas distribuições granulométricas, refletindo a diversidade dos materiais estudados. Nas amostras, observamos que as partículas maiores, como o cascalho fino e a areia muito grossa, foram retidas nas malhas maiores, com os maiores

(Continuação do Anexo 15)

23

percentuais de material retido concentrados nas aberturas mais largas, como as malhas #4 e #10. Esse comportamento é esperado, pois partículas maiores têm menor capacidade de passagem pelas malhas. A Amostra 1, por exemplo, mostrou uma maior quantidade de material retido nas malhas mais largas e uma distribuição mais gradual para as partículas menores, indicando uma mistura de grãos de diferentes tamanhos, com maior concentração nas frações médias e finas.

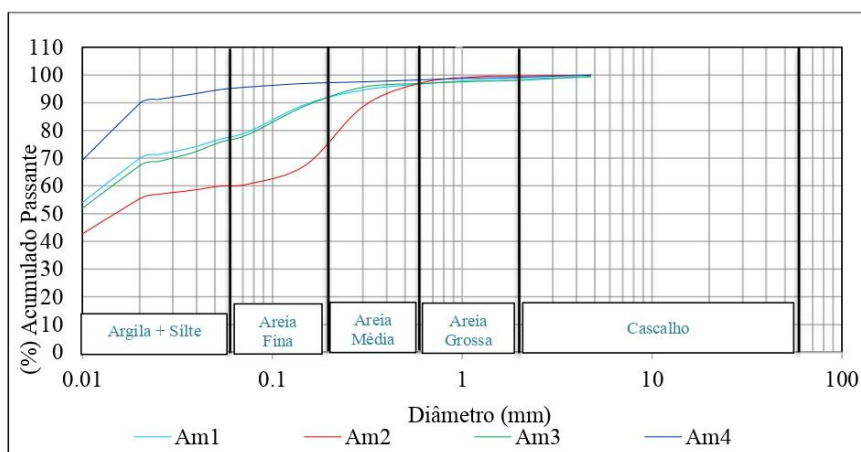


Figura 10: Gráfico de frequência acumulada de material passante das amostras am1, am2, am3 e am4.

Além disso, as amostras 2, 3 e 4 apresentaram características que indicam uma maior concentração de material nas frações finas, como silte e argila. A Amostra 3, por exemplo, evidenciou um aumento considerável na frequência acumulada passante em faixas de partículas menores, atingindo 44,68% de material passante na fração abaixo de 0,020 mm. Isso sugere que essa amostra contém uma quantidade significativa de partículas muito finas, com possíveis implicações em sua compactabilidade e permeabilidade, uma vez que materiais mais finos tendem a apresentar menor capacidade de drenagem e maior compactação.

Em contraste, a Amostra 4 apresentou um perfil mais suave de distribuição, com a curva de frequência acumulada passante mais gradual. Isso pode indicar uma predominância de partículas de tamanhos maiores, como areia grossa e média, com menos material nas frações finas. Esse comportamento é típico de solos ou materiais com maior porosidade e

capacidade de drenagem, sendo mais adequado para aplicações onde a permeabilidade é um fator crítico. Além disso, a presença de mais partículas maiores pode afetar a compactação do solo, tornando-o menos susceptível a deformações em comparação com amostras com maior proporção de argilas.

5.5 Volumetria e Cubagem

5.5.1 Área 1

A Área 1 possui uma superfície de 1.543 m^2 , sem profundidade definida, uma vez que está ocupada por sedimentos e vegetação. A profundidade necessária para a operação e para garantir condições hidráulicas plenas é de 2 m. Assim, o volume de material a ser removido é o produto da área pela profundidade, ou seja, $1.543 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m}$, totalizando 3.086 m^3 de material.

5.5.2 Área 2

A Área 2 compreende o canal de adução do empreendimento, já consolidado e existente. Este canal possui 75 m de comprimento e 6 m de largura (ver Figura 11). Sua profundidade é variável, sendo de 2,5 m (ver Figura 11) próxima às grades grossas, à direita da imagem no sentido do fluxo (direita – esquerda), e mantendo essa profundidade até o meio do canal. A partir desse ponto, a profundidade aumenta gradualmente, atingindo 4,5 m onde se encontram as grades finas.

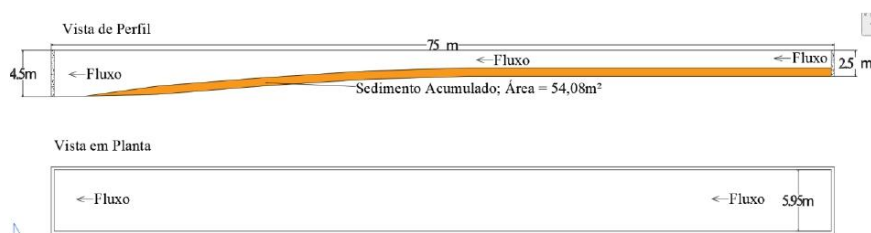


Figura 11: Desenho esquemático do canal de adução com o acúmulo de sedimento medido.

Foram realizadas medições a cada 10 m ao longo do canal de adução, com o objetivo de identificar o acúmulo de sedimentos e obter a volumetria. A área de sedimento acumulado ao longo do perfil do canal é de $54,08 \text{ m}^2$. Considerando que a largura útil do canal é de 6 m,

(Continuação do Anexo 15)

25

o volume de material a ser removido é calculado como $54,08 \text{ m}^2 \times 6 \text{ m} = 324,48 \text{ m}^3$. Assim, as áreas 1 e 2 totalizam juntas $3.410,48 \text{ m}^3$ de material a ser removido.

6 PLANO DE DESASSOREAMENTO

6.1 Método de remoção dos sedimentos

A remoção dos sedimentos será realizada por escavação mecanizada céu aberto, utilizando escavadeiras com braços de longo. Inicialmente, pretende-se utilizar 2 escavadeiras com braço alongado. Caminhões serão posicionados próximo da área do barramento para baldear o material até o bota-fora que será construído próximo da área de remoção dos sedimentos.

6.2 Equipamentos Utilizados

- 2 (duas) Escavadeiras hidráulicas com braço alongado com alcance entre 12 a 18 metros de alcance;
- 2 (dois) caminhões basculantes traçados 8x4 com capacidade para 40 toneladas.

6.3 Rota de Trânsito

Para a remoção dos resíduos da Área 1, será percorrida uma distância de 100 metros até o local de disposição final (bota-fora). Próximo ao barramento da Área 1 e no bota-fora, haverá um viradouro para que os caminhões possam realizar a manobra. A estrada utilizada será a já existente no local. Para a Área 2, a mesma rota será empregada, com um acréscimo de 75 metros à medida que os trabalhos avançarem.

(Continuação do Anexo 15)

26



Figura 12: Rota de Trânsito para caminhões durante o desassoreamento.

(Continuação do Anexo 15)

27

6.4 Bota-fora

6.4.1 Bacia de Deposição

O bota-fora está situado a aproximadamente 100 metros da área de remoção dos resíduos. Nesse local, será construída uma bacia de deposição de sedimentos com capacidade para receber 3.410,48 m³. O memorial de cálculo está a seguir:

6.4.1.1 Dados Básicos

Volume útil da bacia = volume escavado + margem de segurança (adotada em 10%)

$$\text{Volume útil} = 3410,48 + (3410,48 * 10\%) = 3.751\text{m}^3$$

Ângulos dos Taludes: 60°

Área limite para crista dos taludes: 1850m²;

Perímetro da área limite: 190m

Área da base da bacia: 1350m²

6.4.1.2 Volume dos Taludes

Se os taludes têm 60°, a largura do triângulo na base é dada por:

$$\text{base} = D \cdot \tan x (60^\circ) = 2,0 \cdot \sqrt{3} ; \text{base} = 3,46\text{m}$$

a área do triângulo para um lado é:

$$\text{Área} = 1/2 \times \text{base} \times \text{altura} = 1/2 \times 3,46 \times 2,0 \approx 3,46\text{m}^2$$

Como os taludes estão em todos lados da área, e considerando que o perímetro total é de 190 m, o volume total dos taludes é:

$$V_{\text{taludes}} = \text{Área} \times \text{comprimento} = 3,46\text{m}^2 \times 190\text{m} \approx 656,8\text{m}^3$$

6.4.1.3 Volume da Base

$$V_{\text{base}} = V_{\text{total}} - V_{\text{taludes}} = 3.751 - 656,8 \approx 3.094,2\text{m}^3$$

(Continuação do Anexo 15)

28

6.4.1.4 Profundidade da Base

$D = \text{Área da base} / V_{\text{base}} = 3094,2 / 1350 = 2,29\text{m}$; adota-se 2,3m.

Sendo assim a base da bacia deverá ter 1350m² com uma profundidade de 2,30m para garantir o volume de 3.751m³, conforme a Figura 13.

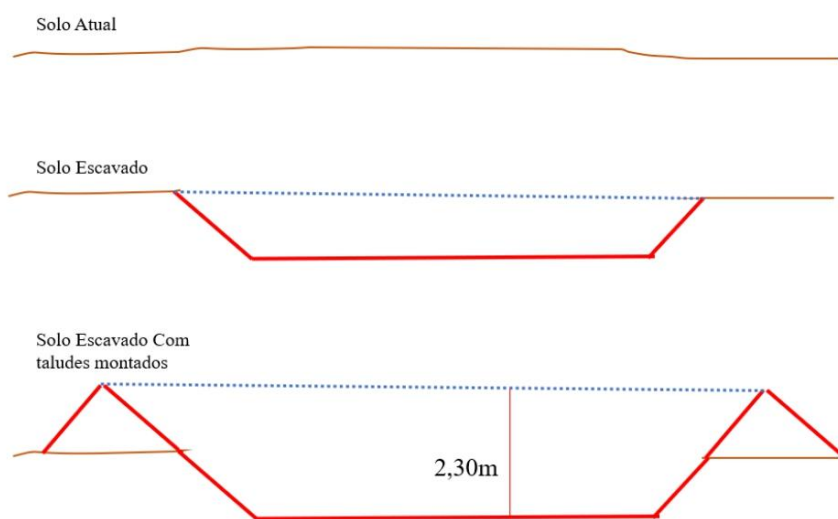


Figura 13: Croqui com esquema de escavação da bacia de deposição do material proveniente do desassoreamento.

A bacia de deposição é fundamental para a gestão de sedimentos, controlando o acúmulo que pode comprometer a eficiência de estruturas hidráulicas, como represas e canais. Além disso, sua presença contribui para a proteção ambiental ao minimizar a erosão e o assoreamento, ajudando a preservar ecossistemas aquáticos e terrestres adjacentes. Outra função importante da bacia é o armazenamento temporário de água, que regula o fluxo durante chuvas intensas e ajuda a prevenir possíveis transbordos.

6.4.2 Bacia de Sedimentação

6.4.2.1 Dados Básicos

Área da base da bacia: 10m² (5 x 2m);

Ângulo de inclinação dos taludes: 60°;

Tempo de Detenção Hidraulico: 8 horas;

Profundidade: 2 metros;

6.4.2.2 Cálculo da Área Superior

$$a = h \cdot \tan(60^\circ) = h \cdot 3 \quad a = 1,5\text{m} \cdot 3 \approx 2,6\text{m}$$

6.4.2.3 Cálculo da Área Total na Parte Superior

$$\text{Área superior} = (L+2a) \times (W+2a)$$

$$\text{Área superior} = (5+2 \cdot 2,6) \times (2+2 \cdot 2,6) \approx 73,44\text{m}^2$$

6.4.2.4 Volume Total com Taludes

$$V_{\text{total}} = \text{Área superior} \times \text{Profundidade total}$$

$$V_{\text{total}} = 73,44\text{m}^2 \times 1,5\text{m} \approx 110,16\text{m}^3$$

6.4.2.5 Capacidade diária da Bacia de Sedimentação

Tempo de detenção: 8h

$$\text{Capacidade de volume diário: } 110,16\text{m}^3 \cdot 3 \left(24/8\right) = 330,48 \text{ m}^3$$

6.4.3 Inteligação da Bacia de Deposição e Sedimentação

Em uma cota negativa de 25cm abaixo da crista do talude deverá dispor de uma tubulação de 100mm para condução das águas para a bacia de sedimentação, conforme evidencia a Figura 14.

(Continuação do Anexo 15)

30

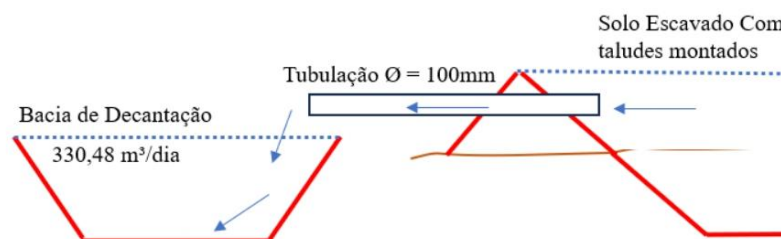


Figura 14: Esquema básico de conexão entre a bacia de deposição e bacia de decantação.

A instalação de uma bacia de sedimentação após uma bacia de deposição de material dessassoreado é fundamental para garantir a eficiência no controle de sedimentos em sistemas de tratamento e descarte de águas. Embora a bacia de deposição retenha o material dessassoreado mais grosso e pesado, ela não é capaz de remover as partículas mais finas que permanecem em suspensão na água. A bacia de sedimentação, portanto, atua como uma segunda etapa essencial, proporcionando tempo e condições para que essas partículas finas se depositem, resultando em uma água mais limpa para o descarte ou tratamento posterior.

Outro benefício importante é a redução da turbidez da água. O material suspenso que passa pela bacia de deposição pode causar elevada turbidez, o que afeta tanto a estética quanto a qualidade ecológica do corpo hídrico receptor. A bacia de sedimentação diminui essa turbidez, assegurando que a água liberada apresente uma aparência mais clara e um impacto ambiental reduzido, o que é particularmente importante em ambientes de preservação ambiental.

Além disso, a bacia de sedimentação protege sistemas de tratamento subsequentes e corpos receptores. A presença de partículas finas pode comprometer a eficiência dos sistemas de tratamento posteriores, causar desgaste em equipamentos e contribuir para o assoreamento dos corpos d'água receptores, prejudicando sua capacidade de suporte ecológico. Ao remover essas partículas antes que a água siga seu curso, evita-se danos e aumenta-se a durabilidade dos sistemas de tratamento.

7 CONCLUSÕES

O desassoreamento e a remoção da vegetação são fundamentais para assegurar a operação contínua e eficiente do sistema, garantindo o aproveitamento máximo da capacidade de geração da CGH. É essencial destacar que este projeto não apenas atende aos padrões técnicos e normativos exigidos, mas também foi planejado para garantir uma operação eficiente e ambientalmente correta. Os dimensionamentos, estudos de vazão e cálculos realizados asseguram que o sistema será capaz de suportar a demanda de escoamento e tratamento necessários, minimizando qualquer risco de sobrecarga ou falhas operacionais.

Os equipamentos e tecnologias propostos foram selecionados com base em critérios de durabilidade, eficiência e baixa necessidade de manutenção, fatores cruciais para uma operação contínua e econômica. Além disso, a metodologia aplicada segue rigorosamente as diretrizes estabelecidas pelas normas brasileiras, assegurando conformidade e segurança em todas as etapas do processo.

Portanto, ao investir nesse sistema, estamos não apenas garantindo a funcionalidade e o sucesso do projeto, mas também contribuindo para reduzir os impactos ambientais, uma vez que será capaz de operar com alta eficiência e baixo impacto ambiental. A implementação está plenamente dentro das melhores práticas, e o suporte técnico disponível permitirá eventuais ajustes ou melhorias futuras, garantindo uma operação tranquila e bem-sucedida.

O gerenciamento da vegetação encontrada é crucial para equilibrar suas funções ecológicas e os possíveis impactos negativos que podem causar em ambientes naturais e agrícolas. A compreensão de suas características e interações com o meio ambiente é essencial para a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas.

(Continuação do Anexo 15)

32

8 ASSINATURA

FELIPPE
LUIZ
DALPIAZ:05
233486903

Assinado de forma
digital por FELIPPE
LUIZ
DALPIAZ:05233486
903
Dados: 2024.11.08
19:44:08 -03'00'

Felippe Luiz Dalpiaz

Eng. Ambiental e Sanitarista

CREA 141592-6

9 ANEXOS

9.1 ART

9.2 RELATÓRIO GRANULOMÉTRICO DE LABORATÓRIO