



PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - CGH TAMARANA -

SETEMBRO, 2023

Elaboração



RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 27 de setembro de 2022.

Copyright© 2022 por RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais.

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	23
5.6. Estimativa de Supressão Vegetal	25
5.7. Sistemas e Obras de Suporte	27
5.8. Cronograma de implantação	28
6. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	31
6.1. Áreas Afetadas e de Influência	31
6.1.1. Área Diretamente Afetada - ADA	31
6.1.2. Área de Influência Direta - AID	32
6.1.3. Área de Influência Indireta - All.....	32
6.2. Meio Físico	35
6.2.1. Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia.....	35
6.2.2. Clima e Condições Meteorológicas	39
6.2.3. Recursos Hídricos	42
6.3. Meio Biótico.....	48
6.3.1. Unidades de Conservação Próximas	48
6.3.2. Patrimônio Espeleológicos Próximos	49
6.3.3. Áreas Estratégicas Estaduais	51
6.3.4. Áreas Prioritárias Federais.....	53
6.3.5. Fauna	55
6.3.6. Flora.....	81

6.4.	Meio Socioeconômico.....	93
6.4.1.	Aspecto Histórico.....	93
6.4.2.	Características Gerais da População	94
6.4.3.	Propriedade Afetada	95
6.4.4.	Uso e Ocupação do Solo	98
6.4.5.	Trabalho.....	102
6.4.6.	Produto e Renda.....	102
6.4.7.	Condições de Vida	105
6.4.8.	Comunidades Tradicionais	106
7.	ANÁLISE INTEGRADA	115
7.1.	Apresentação	115
7.2.	Metodologia.....	115
7.3.	Alteração da Dinâmica do Ambiente	118
7.4.	Alteração da Qualidade da Água	119
7.5.	Assoreamento do Lago	121
7.6.	Risco de Ruptura da Barragem	123
7.7.	Poluição Sonora e Atmosférica.....	124
7.8.	Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.....	124
7.9.	Alteração da Composição da Fauna.....	125
7.10.	Risco de Ocorrência de Acidentes	126
7.11.	Perda de Cobertura Vegetal Nativa	127
7.12.	Aumento do Conhecimento Científico sobre a Flora e Fauna	128
7.13.	Alterações nas Taxas de Emprego e Renda	129
7.14.	Alterações das Finanças Municipais	130
7.15.	Alteração na Qualidade de Vida	133
7.16.	Aumento na oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN.....	134
7.17.	Matriz de Impactos	135
7.18.	Conclusão.....	137
8.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	141
8.1.	Instalação da estação de tratamento dos efluentes líquidos.....	141
8.1.1.	Objetivos.....	142
8.1.2.	Fase de implantação.....	142
8.1.3.	Duração	142
8.2.	Manutenção periódica dos veículos e maquinários	142

8.2.1.	Objetivos.....	143
8.2.2.	Fase de implantação.....	143
8.2.3.	Duração	143
8.3.	Contensão de Vazamentos de Óleos	143
8.3.1.	Objetivos.....	146
8.3.2.	Fase de implantação.....	146
8.3.3.	Duração	146
8.4.	Manutenção e controle do dispositivo de vazão sanitária	147
8.4.1.	Objetivos.....	148
8.4.2.	Fase de implantação.....	148
8.4.3.	Duração	148
8.5.	Contensão de Vazamentos de Óleos	148
8.5.1.	Objetivos.....	151
8.5.2.	Fase de implantação.....	151
8.5.3.	Duração	151
8.6.	Compensação Pecuniária.....	152
8.6.1.	Objetivos.....	152
8.6.2.	Fase de implantação.....	152
8.6.3.	Duração	152
8.7.	Compensação Florestal.....	152
8.7.1.	Objetivos.....	153
8.7.2.	Fase de implantação.....	153
8.7.3.	Duração	153
9.	PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO	155
9.1.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.....	155
9.1.1.	Justificativa	155
9.1.2.	Objetivos.....	155
9.1.3.	Atividades	156
9.1.4.	Acompanhamento.....	157
9.1.5.	Sinergia	157
9.1.6.	Cronograma.....	157
9.1.7.	Responsável.....	158
9.2.	Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório.....	158
9.2.1.	Justificativa	158

9.2.2.	Objetivos.....	158
9.2.3.	Atividades	159
9.2.4.	Acompanhamento.....	160
9.2.5.	Sinergia	160
9.2.6.	Cronograma.....	160
9.2.7.	Responsável.....	161
9.3.	Plano de Supressão Vegetal.....	161
9.3.1.	Justificativa	161
9.3.2.	Objetivos.....	162
9.3.3.	Atividades	162
9.3.4.	Acompanhamento.....	164
9.3.5.	Sinergia	164
9.3.6.	Cronograma.....	164
9.3.7.	Responsável.....	165
9.4.	Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas	165
9.4.1.	Justificativa	165
9.4.2.	Objetivos.....	165
9.4.3.	Atividades	165
9.4.4.	Acompanhamento.....	168
9.4.5.	Sinergia	168
9.4.6.	Cronograma.....	168
9.4.7.	Responsável.....	168
9.5.	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS.....	168
9.5.1.	Justificativa	168
9.5.2.	Objetivos.....	169
9.5.3.	Atividades	169
9.5.4.	Acompanhamento e monitoramento	172
9.5.5.	Sinergia	173
9.5.6.	Cronograma.....	173
9.5.7.	Responsável.....	173
9.6.	Plano de Ações Emergenciais - PAE	174
9.6.1.	Justificativa	174
9.6.2.	Objetivos.....	174

9.6.3.	Atividades	175
9.6.4.	Acompanhamento	177
9.6.5.	Sinergia	177
9.6.6.	Cronograma	177
9.6.7.	Responsável	177
9.7.	Programa Monitoramento da Fauna	178
9.7.1.	Justificativa	178
9.7.2.	Objetivos	178
9.7.3.	Atividades	179
9.7.4.	Acompanhamento	180
9.7.5.	Sinergia	180
9.7.6.	Cronograma	181
9.7.7.	Responsável	181
9.8.	Plano de Resgate da Fauna	181
9.8.1.	Justificativa	181
9.8.2.	Objetivos	182
9.8.3.	Atividades	183
9.8.4.	Acompanhamento	186
9.8.5.	Sinergia	186
9.8.6.	Cronograma	186
9.8.7.	Responsável	187
9.9.	Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD	187
9.9.1.	Justificativa	187
9.9.2.	Objetivos	187
9.9.3.	Atividades	188
9.9.4.	Acompanhamento	190
9.9.5.	Sinergia	191
9.9.6.	Cronograma	191
9.9.7.	Responsável	191
9.10.	Programa Comunicação Social - PCS	191
9.10.1.	Justificativa	191
9.10.2.	Objetivos	192
9.10.3.	Atividades	192
9.10.4.	Acompanhamento	194

9.10.5.	Sinergia.....	194
9.10.6.	Cronograma.....	195
9.10.7.	Responsável	195
9.11.	Programa de Geração de Empregos	195
9.11.1.	Justificativa.....	195
9.11.2.	Atividades.....	196
9.11.3.	Sinergia.....	197
9.11.4.	Cronograma.....	197
9.11.5.	Responsável	197
9.12.	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.....	198
9.12.1.	Justificativa.....	198
9.12.2.	Objetivos	198
9.12.3.	Atividades.....	199
9.12.4.	Acompanhamento.....	200
9.12.5.	Sinergia.....	200
9.12.6.	Cronograma.....	200
9.12.7.	Responsável	200
9.13.	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.....	201
9.13.1.	Justificativa.....	201
9.13.2.	Objetivos	201
9.13.3.	Atividades.....	201
9.13.4.	Acompanhamento.....	202
9.13.5.	Sinergia.....	202
9.13.6.	Cronograma.....	202
9.13.7.	Responsável	203
9.14.	Programa de Educação Ambiental - PEA	203
9.14.1.	Justificativa.....	203
9.14.2.	Objetivos	204
9.14.3.	Atividades.....	204
9.14.4.	Acompanhamento.....	206
9.14.5.	Sinergia.....	207
9.14.6.	Cronograma.....	207
9.14.7.	Responsável	207
10.	CONCLUSÃO	209

REFERÊNCIAS	213
ANEXOS	222
Anotações de Responsabilidade Técnica	223
Laudos dos ensaios de qualidade da água	233

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



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 497.433.E 7.373.408.S Final do lago 22S 497.234.E 7.373.639.S Casa de força 22S 497.275.E 7.373.383.S
Consulta Prévia	254.622
Licenciamento	Licença Ambiental Simplificada - LAS

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).

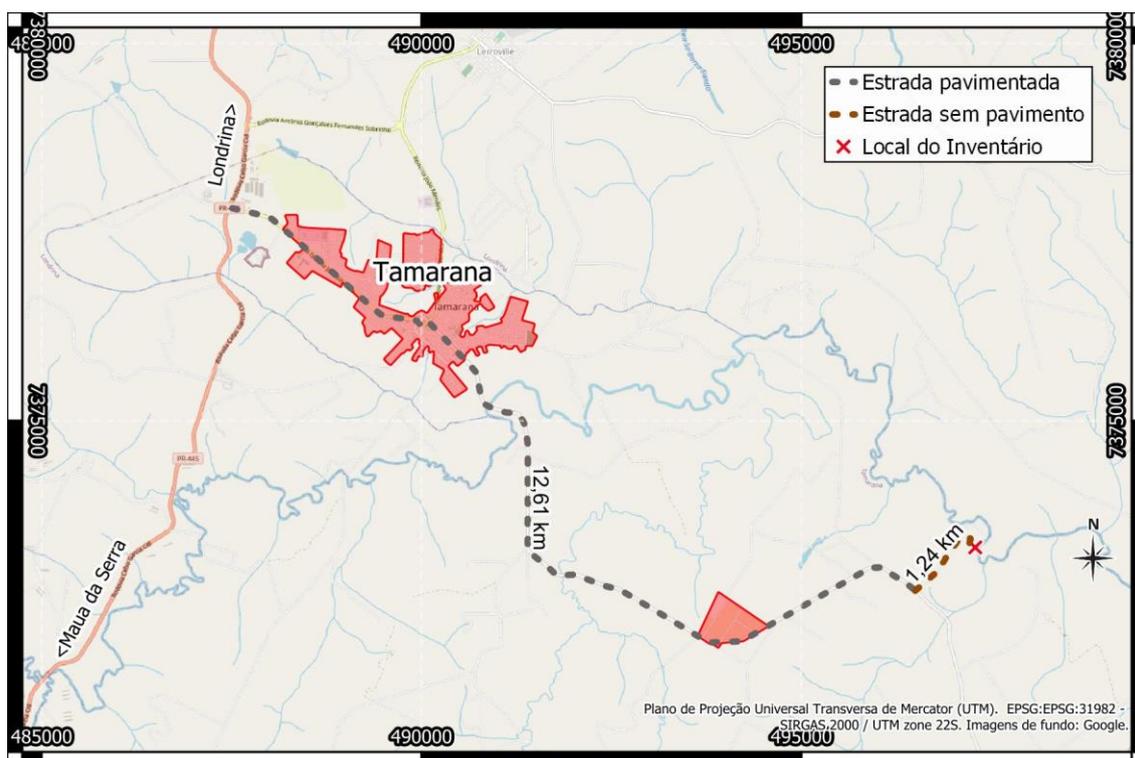


Figura 1 – Localização e acessos viários.

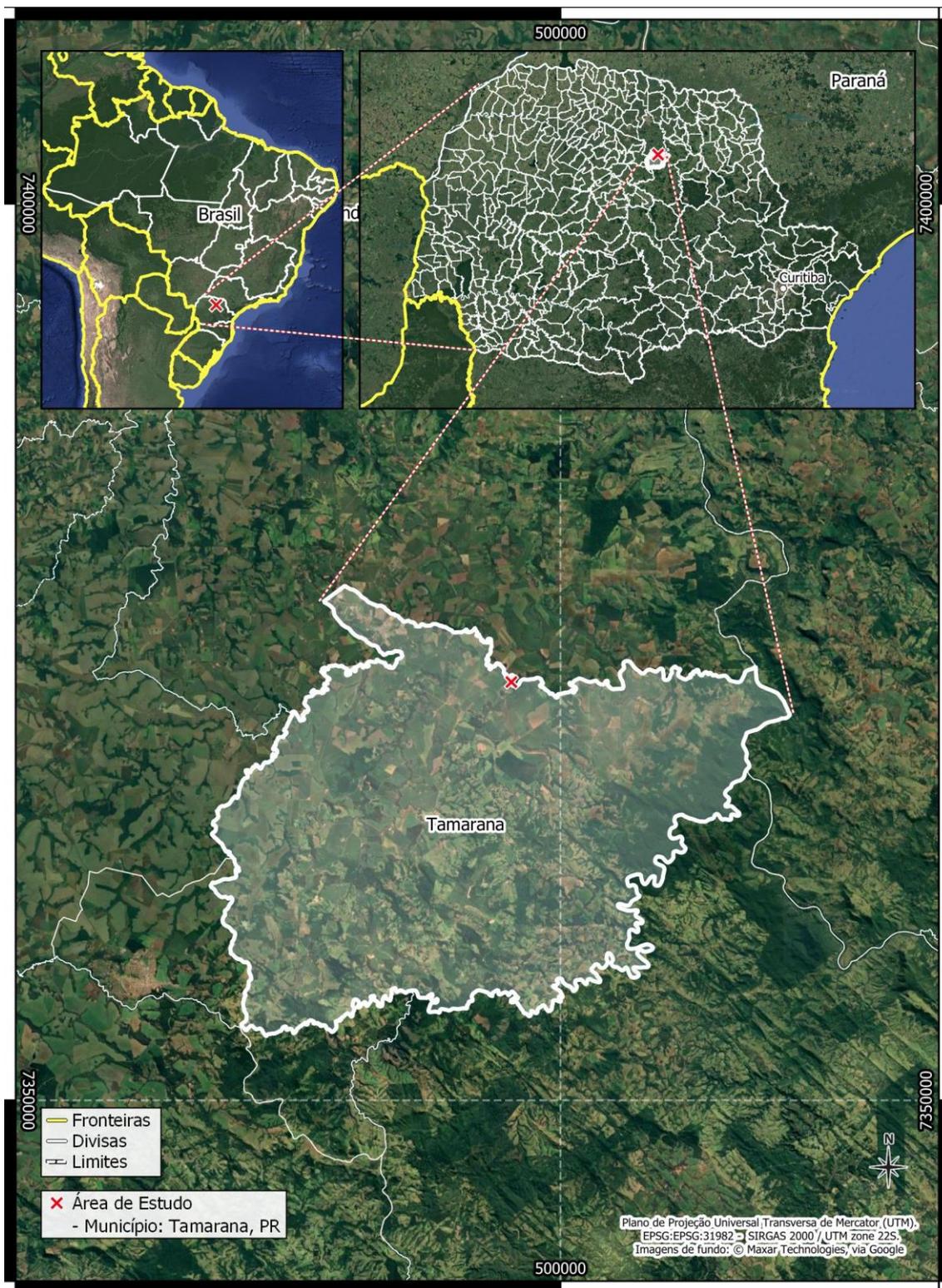


Figura 2 – Localização Geográfica

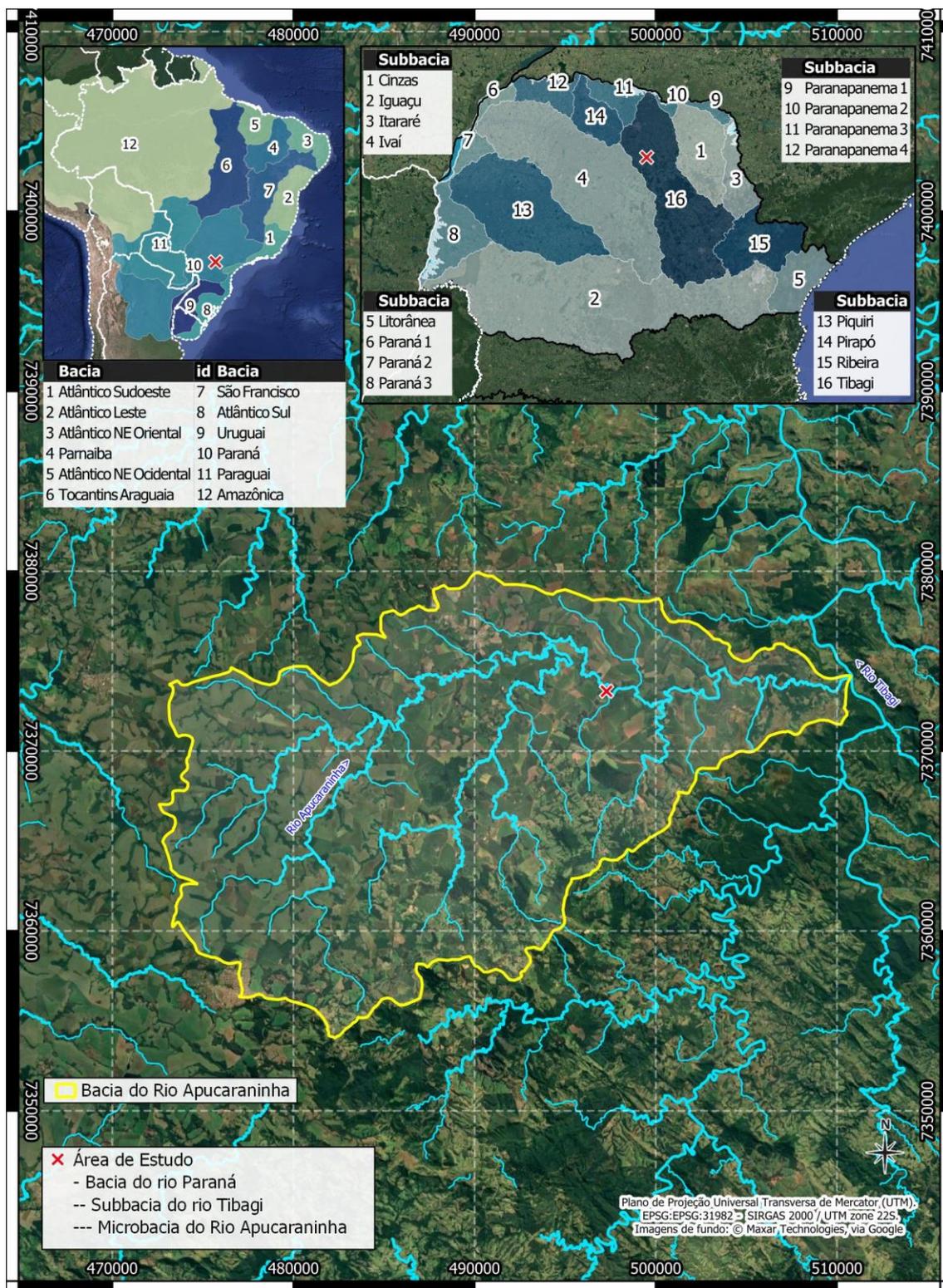


Figura 3- Localização Hidrográfica

A stylized illustration of a plant with a yellow stem and two green leaves, growing out of a brown, semi-circular base representing soil. The background consists of large, overlapping geometric shapes in shades of light blue, pink, and white.

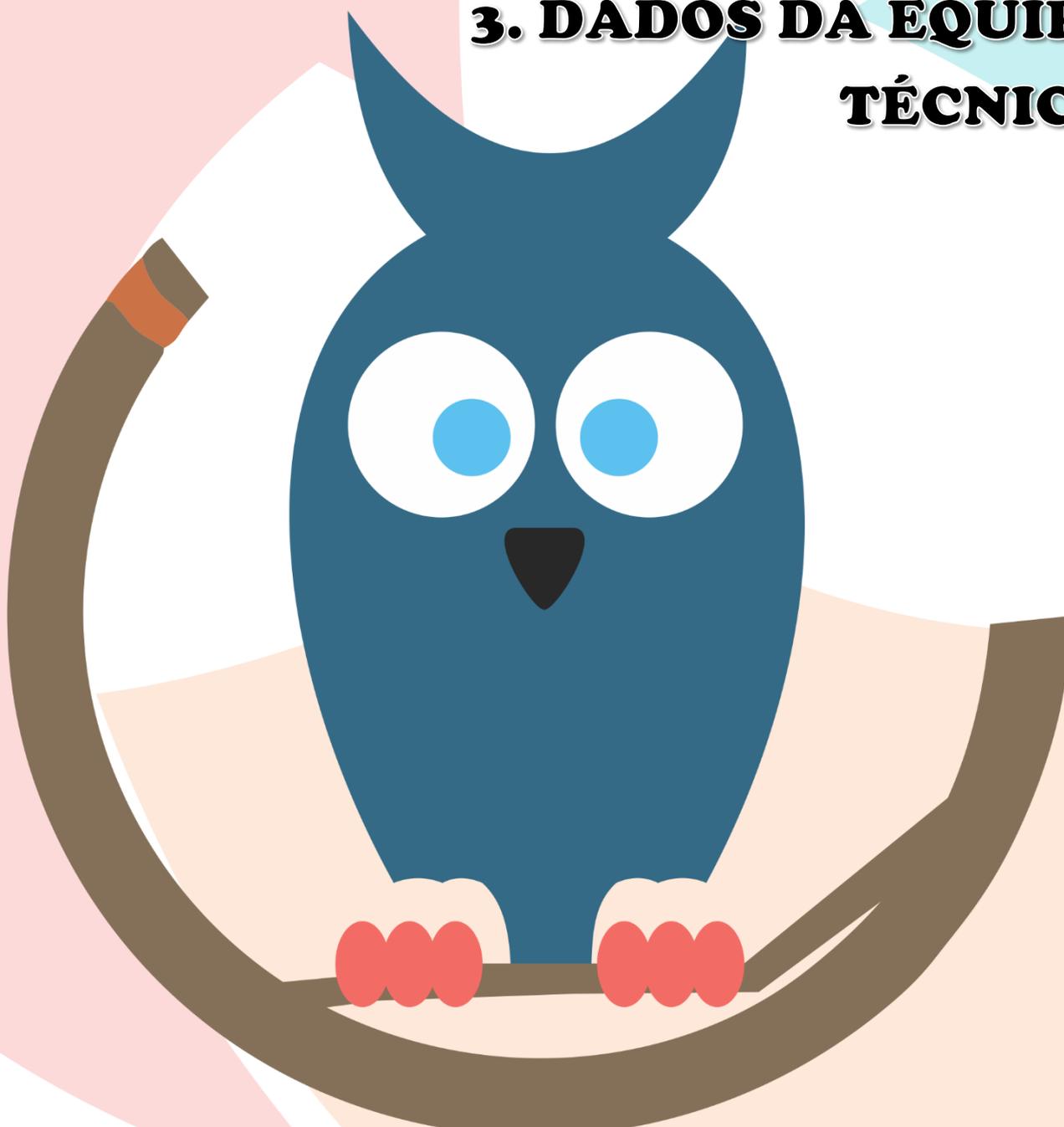
2. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL



Empresa	Recitech Engenharia e Soluções Ambientais
Razão Social	J. Danieli & Cia Ltda - ME
CNPJ	22.297.819/0001-03
Inscrição Estadual	9.070.048.563
CTF IBAMA	6908830
Endereço:	Rua São Paulo, 748 85035-000 – Guarapuava – PR https://maps.app.goo.gl/615iu1P5ewdNurbt9
Contato	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680 recitech@recitechambiental.com.br 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
<p>Junior Danieli, eng. sanitaria e ambiental <i>Auditor ambiental pela EARA/IEMA</i> <i>Especialista em gestão ambiental e direito ambiental</i> CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300, CTF IBAMA 759080 lattes.cnpq.br/5664306600459123 Atividades: Coordenação (ART 1720234242284)</p>	
<p>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)</p>	
<p>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 Fitosociológico (ART 07-2357/23)</p>	
<p>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)</p>	
<p>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)</p>	
<p>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)</p>	
<p>Edison Carlos Buss, economista CORECON-PR 3107, 6ª região, CTF IBAMA 7415570 Atividade: Análise socioeconômica</p>	
<p>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)</p>	
<p>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)</p>	

* 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.

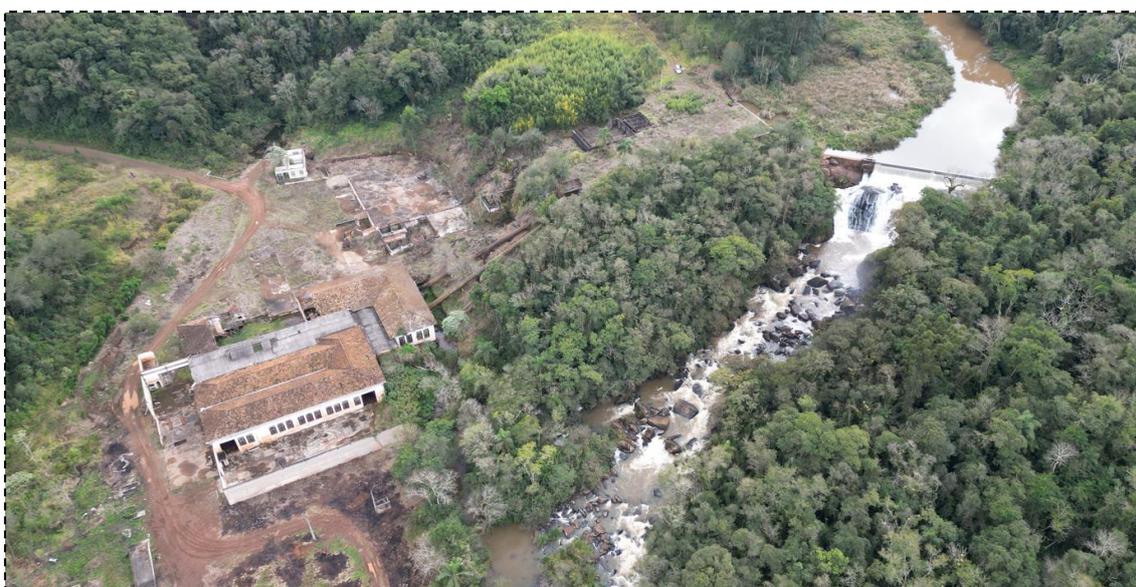


Figura 6 - CGH Tamarana em 29 de julho de 2023
Foto: autor.

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 ^[1]
Número estimado de funcionários	10
Investimento Total Previsto	R\$ 14.290.000,00 ^[2]
Porte	pequeno
Índice de Degradação Ambiental – IDA	0,18
Dados Hidrológicos	
Localização	Rio Apucarantina, km 1,2
Vazão assegurada	7,70 m ³ /s
Vazão Q7,10	1,12 m ³ /s
Engolimento máximo	10,86 m ³ s
Portaria de Outorga	25.376/2023
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

5.1. ¹ Vide capítulo 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.

Faixa de Preservação Permanente, p.20

² 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)”

Trecho de Vazão Reduzida	
Comprimento	155 m
Vazão Sanitária	0,56 m ³ /s
Barramento	
Tipo	Gravidade, em concreto com soleira livre
Comprimento da crista	60 m
Altura	3,7 m
Tomada d'água	
Comprimento	2 m
Altura	8 m
Canal de adução	
Comprimento	75 m
Largura	7 m
Profundidade	4 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 ^[3]
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	8 m
Supressão Vegetal Nativa	
Estimativa de Área Suprimida	0,05 ha
Solo na área de supressão	Latossolo
Número de árvores afetadas	56 ind.
Volume estimado de lenha	1,551 m ³

³ 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.

Volume estimado de tora	5,549 m ³	
Imóveis Afetadas		
Proprietário: Carvic Empreendimentos e Participações Ltda	Margem	Direita
	Município, UF	Tamarana, PR
Matrícula: 51.784, livro 1 do 3º CRI de Londrina-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	

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 build).

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 encontram-se 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 aproximadamente 75 m de comprimento e 7 metros de largura, sendo suas laterais feitas em muro de pedra. 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 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 (2021).

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 12.651/2012^[4] 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 decimilênar.

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

⁴ 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.

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. Estimativa de Supressão Vegetal

Para a construção da CGH Tamarana, estima-se que serão necessários a supressão de cerca de 0,05 ha de vegetação nativa, conforme apresentado na Figura 15 (p.26).

Com base no inventário florestal deverão ser cortados cerca de 56 indivíduos, resultando em um volume de madeira de 7,100 m³, sendo que, 1,551 m³ poderá ser destinado como lenha e 5,549 m³ para utilização como tora.



Figura 15 – Área de Supressão Vegetal

5.7. 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.

5.8. 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.

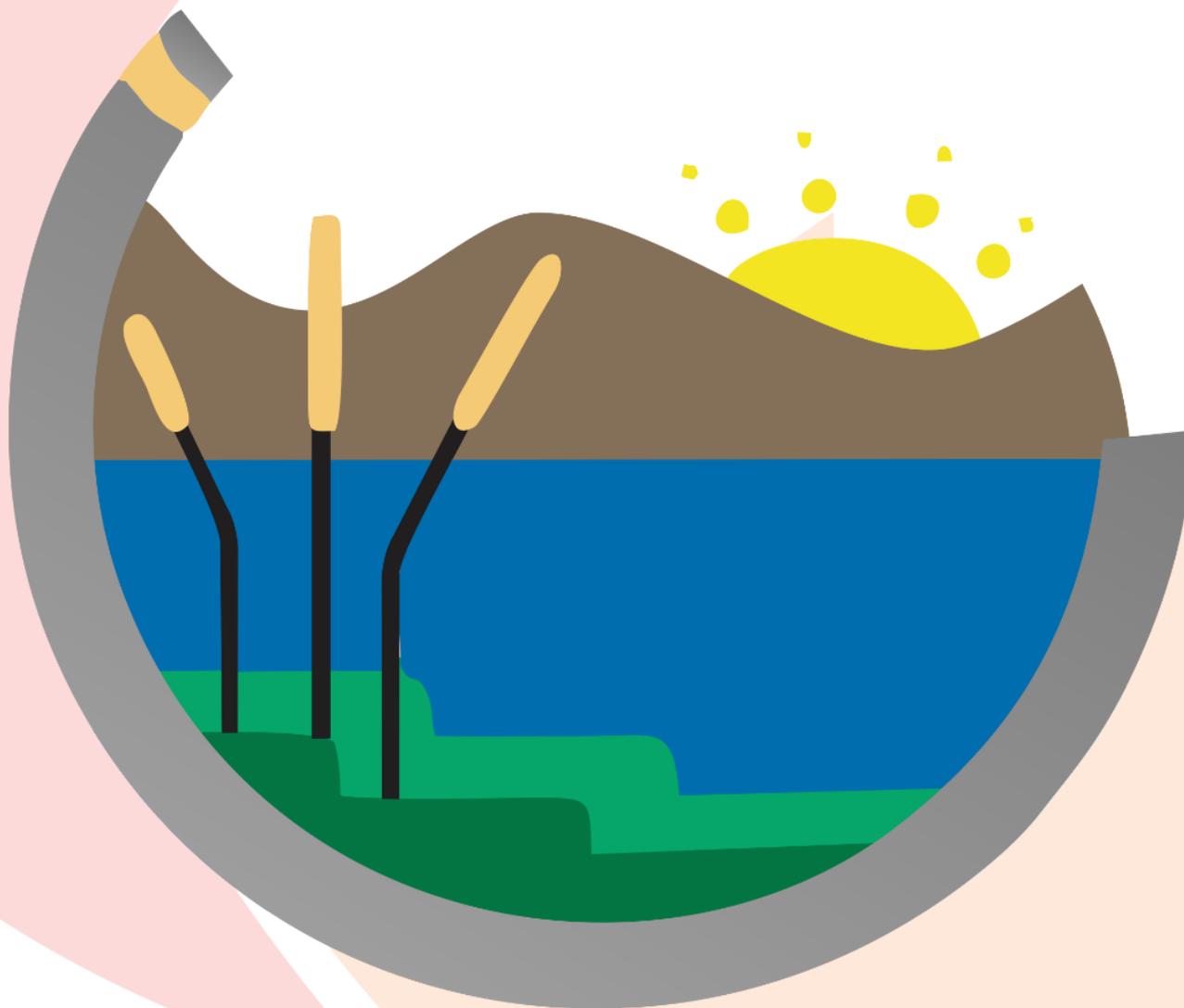
Na Tabela 1(p.29) é apresentado o cronograma de obras, estimado em 2 anos para o início da operação comercial das duas máquinas.

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 Supressão da vegetação					█																				
	1.6 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 paineis																█									
	4.5 Conjunto turbina/gerador e colocação de paineis																	█								
	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 consessionária																							█		

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” [5].

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 [6].

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 buid*”, 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 3,5 km com uma área total de 3,58 ha, conforme apresentado na Figura 16 (p. 33).

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

⁶ 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 15,73 ha (Figura 17, p.34), 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 17, p. 34).

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 17, p. 34).

O município ocupa uma área total de 47,05 mil ha e, em 2022 o censo apontou uma população 10.707 pessoas ^[7].

⁷ Vide, cap. 6.3.3.



Figura 16 – Área de Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).

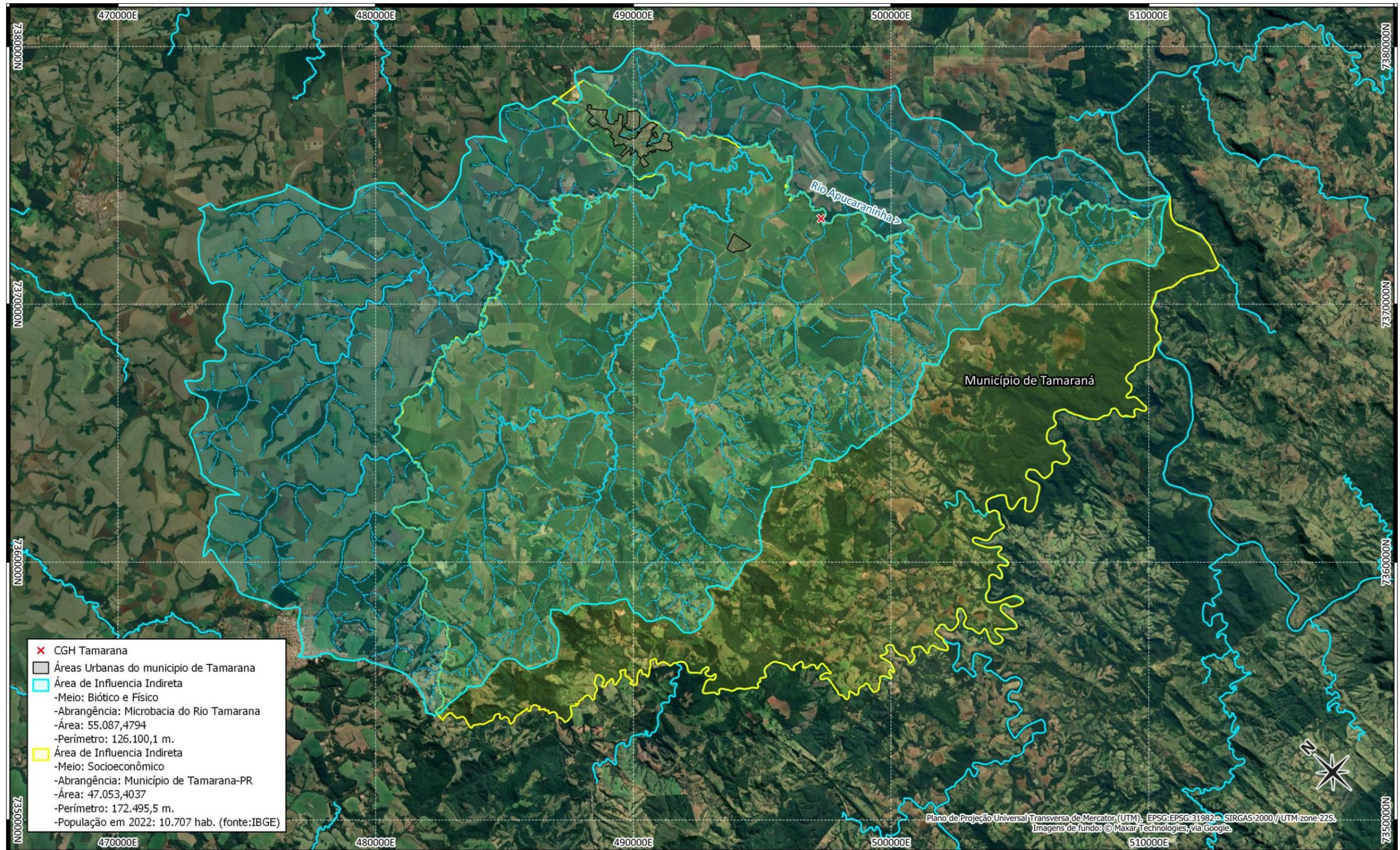


Figura 17 – Área de Influência Indireta- meios físico, biótico e socioeconômico

6.2. Meio Físico

6.2.1. Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

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 18a, p. 36), 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 18b, p. 36) 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.

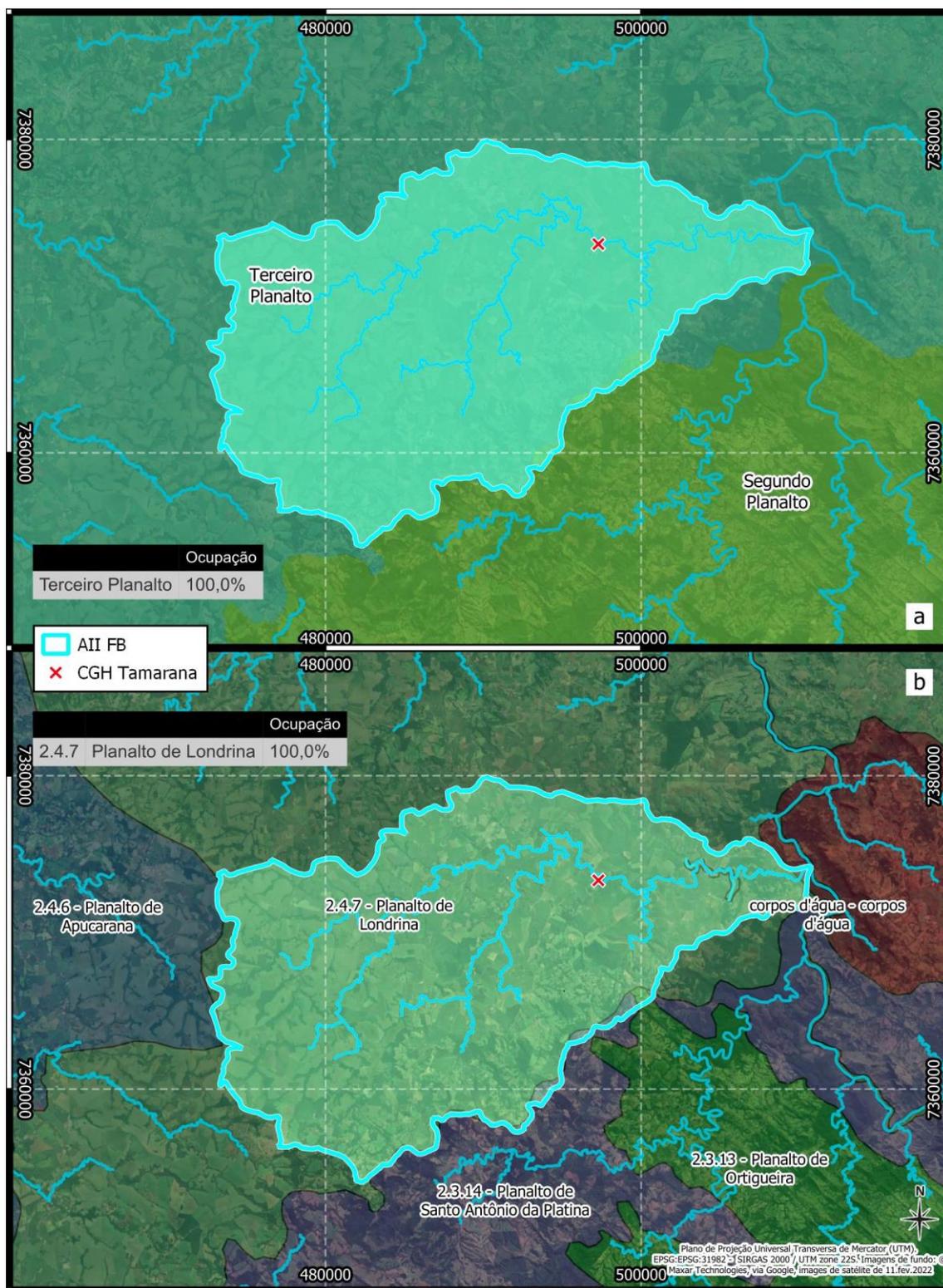


Figura 18 – Mapa Geomorfológico na microbacia do Rio do Apucarantina.

6.2.1.2. Classificação Estratigráfica

A microbacia do Rio do Apucarantina está, predominantemente, sobre a unidade litoestratigráfica JKsg (Figura 19a, p.38) 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 19b, p.38), 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 (gibsitita) 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.

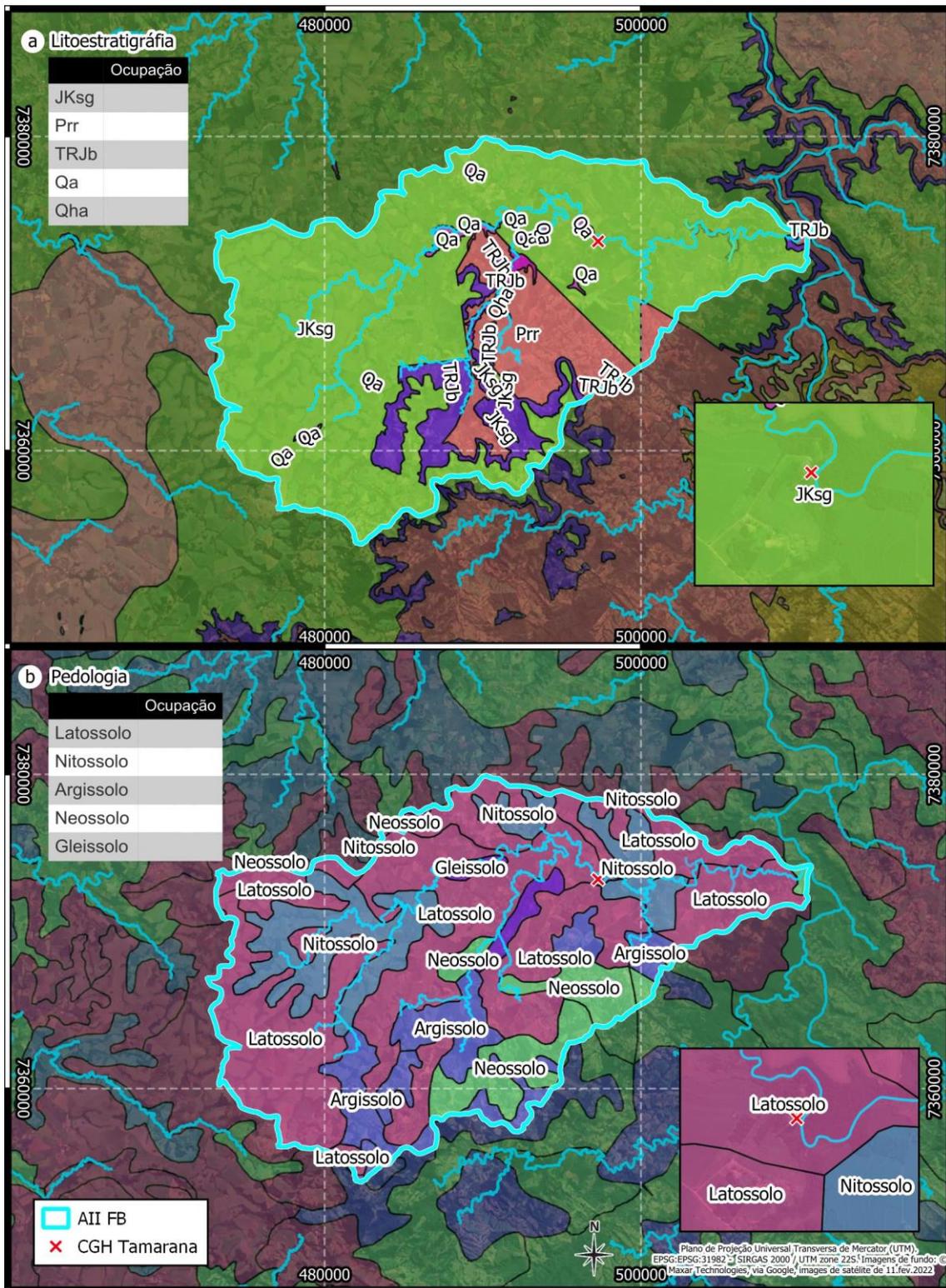


Figura 19 – Mapa litoestratigráfico e pedológico da microbacia do Rio do Apucarantina.

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 20a, p.41).

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” [8].

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 [9]. 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 15° e 18° C, super-úmido e subseca (Figura 20b, p.41).

⁸ INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. *Cartas Climáticas do Paraná*. 2003. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 14.fev.2017.

⁹ 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 20c, p.41).

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, chuvisco, orvalho e outros hidrômetros).

A precipitação média anual na microbacia registra em torno de 1.400 a 1.600 mm (Figura 20d, p.41).

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 20e, p.41).

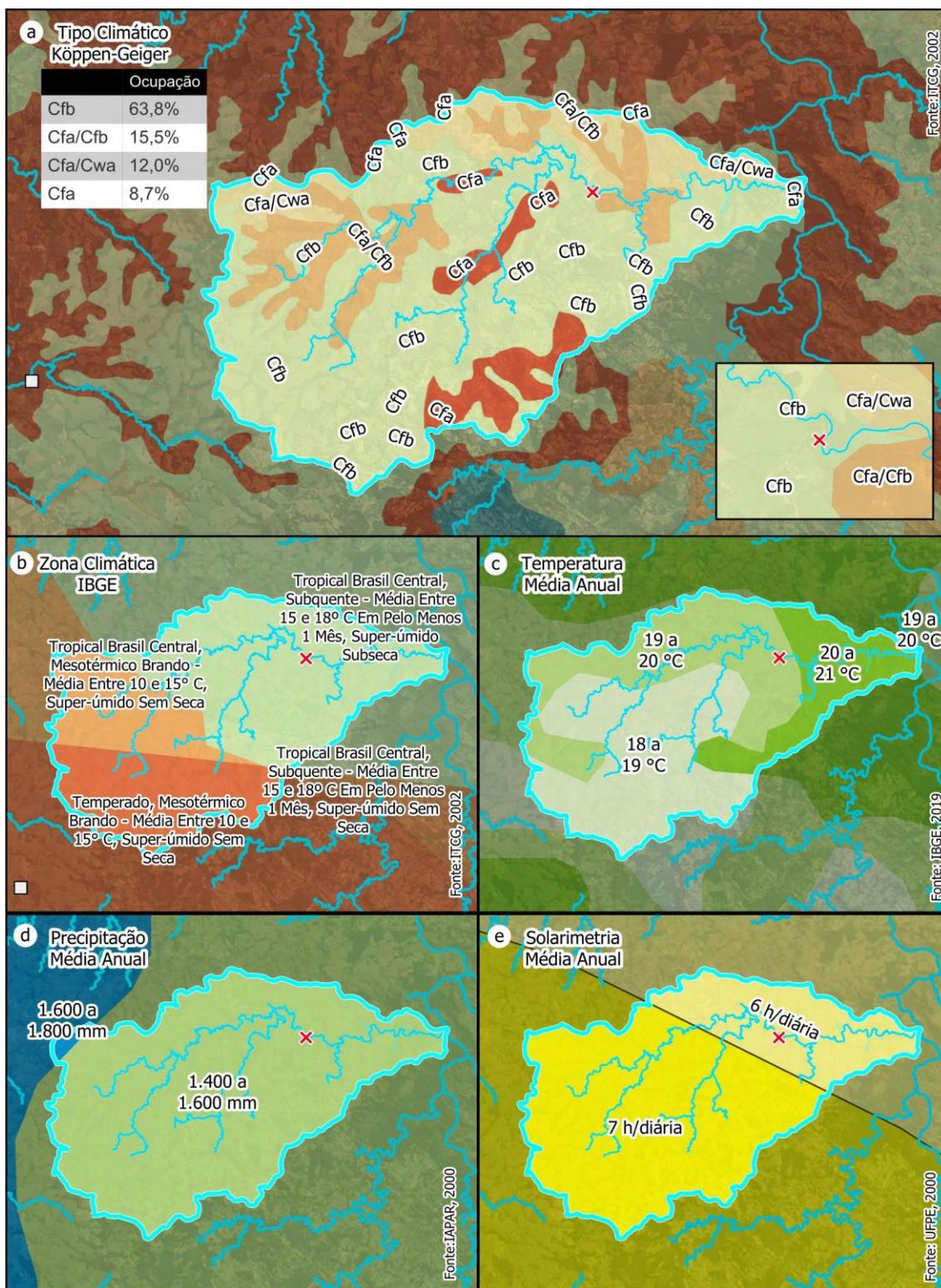


Figura 20 – Clima e condições meteorológicas da microbacia do Rio do Apucarantina.

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 21, p.43).

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 21, p.43).

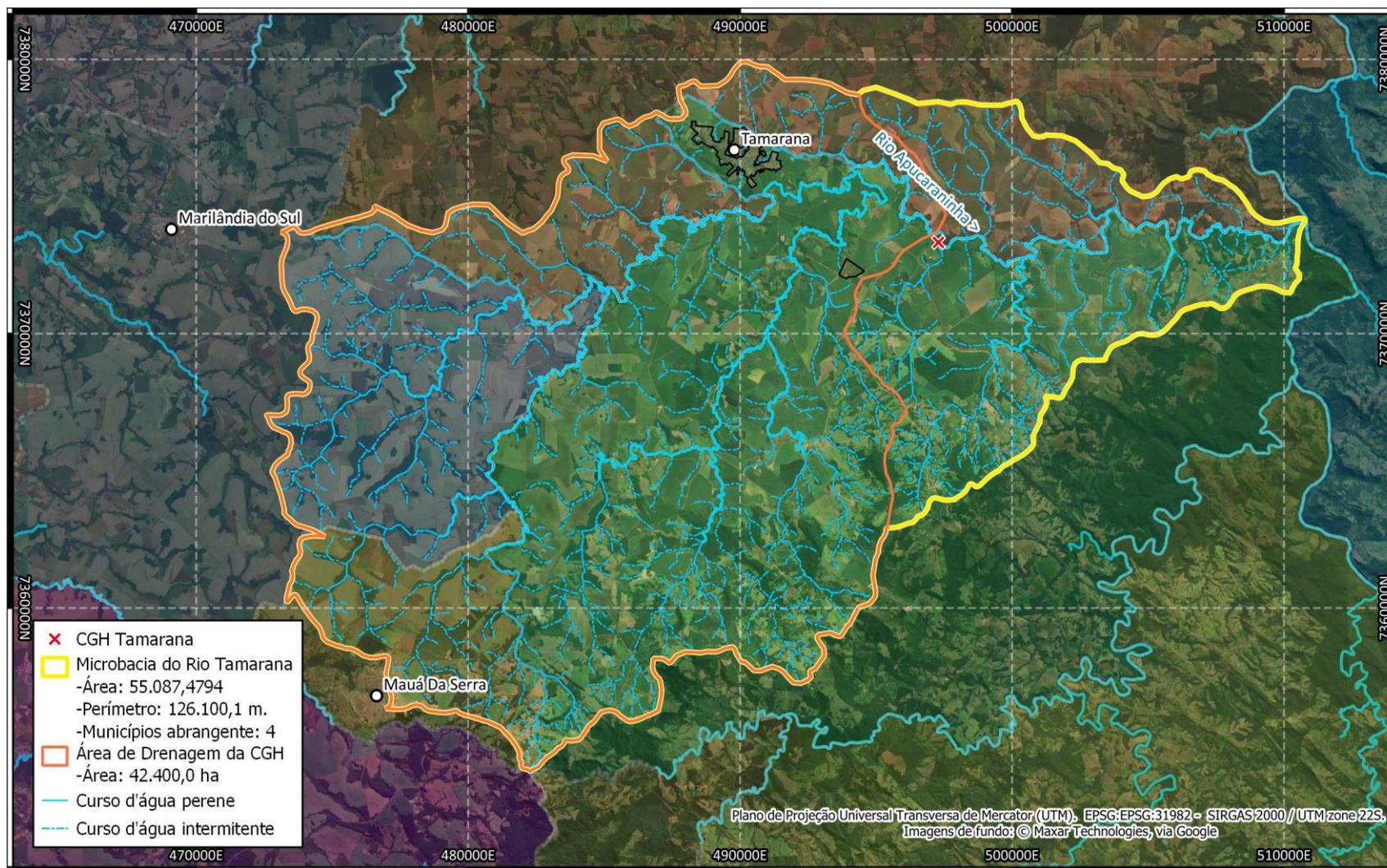


Figura 21 –Microbacia do Rio do Apucararinha e área de drenagem da CGH Tamarana.

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 22 (p.44) apresenta as vazões médias mensais calculadas para o eixo do barramento.



Figura 22 – 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. Qualidade da Água

6.2.3.2.1. 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.

6.2.3.2.2. 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 23, p.45) que, em seguida, foram conservadas em gelo e encaminhadas ao laboratório ^[10].



Figura 23 - Pontos de coleta de água

Com base nos resultados dos ensaios, é possível verificar se o rio está dentro dos padrões para a atividade de geração de energia, conforme os

¹⁰ Os ensaios foram realizados pelo Laboratório A3Q, inscrita no CNPJ 05.642.544/0001-70, com Certificado de Cadastramento de Laboratório IAPCCO 015A

parâmetros o contido na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005^[11].

Quanto ao Índice de Qualidade da Água (ou IQA), utiliza-se a modelagem matemática desenvolvida por Sperling (2007) ^[12], que é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros, conforme Tabela 2 (p.46).

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.

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



Figura 24 – Classificação do índice NSF.

¹¹ 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> >.

¹² 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

6.2.3.2.3. Resultados

Os resultados dos ensaios são apresentados na Tabela 3 (p. 47) 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

Parâmetro	Limite Classe II	Coleta em 29/07/2023		Unidade
		P1 - Montante da Barragem	P2 - Jusante do Canal de Fuga	
pH	>6 <9	6,26 ↑	6,31	
Oxigênio Dissolvido	> 5	7,00 →	7,00	mg/L
Nitrato	10	0,40 ↓	0,33	mg/L
Nitrito	1	<0,01 →	<0,01	mg/L
Turbidez	100	10,30 ↑	12,40	UT
DBO	5	<3,00 →	<3,00	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	500	23,00 ↓	16,00	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	5	<0,10 →	<0,10	mL/L
Sólidos Suspensos Totais	1	37,00 ↑	74,00	mg/L
Fósforo Total	0,025	<0,11 →	<0,11	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1000	40.000 ↑	190.000	UFC/100ml
Sólidos Totais	-	20,00 ↓	16,00	mg/L
DQO	-	<10,00 →	<10,00	mg/L
Nitrogenio Kjeldahl Total	-	<0,50 →	<0,50	mg/L
Coliformes Totais	-	590.000 ↓	510.000	UFC/100ml
IQA	-	54 ↓	50	-
Altitude	-	676,00 ↓	661,00	m
Temperatura do líquido	-	5,90 →	5,90	°C
Saturação do OD	-	60,45 ↓	60,34	%

Laudos em anexo.

Conforme dados dos ensaios, o rio pode ser classificado como classe II, uma vez que, 81,8% dos ensaios estão dentro dos limites estipulados em resolução (Figura 25, p.47).

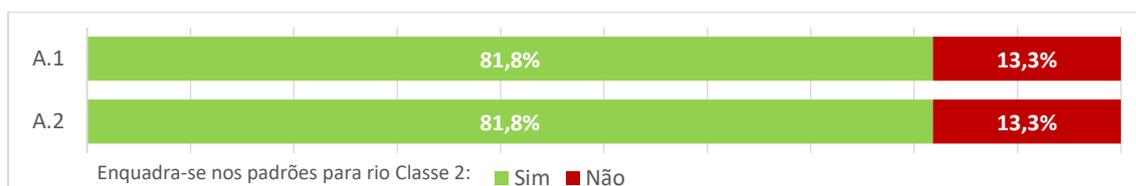


Figura 25 – Enquadramento do rio

Quanto ao IQA, o resultado enquadrou-se em qualidade “médio” para os dois pontos (A1 e A2). Pode-se afirmar que o resultado não está em faixa de maior devido a quantidade de coliformes termotolerantes (Figura 26, p.48).

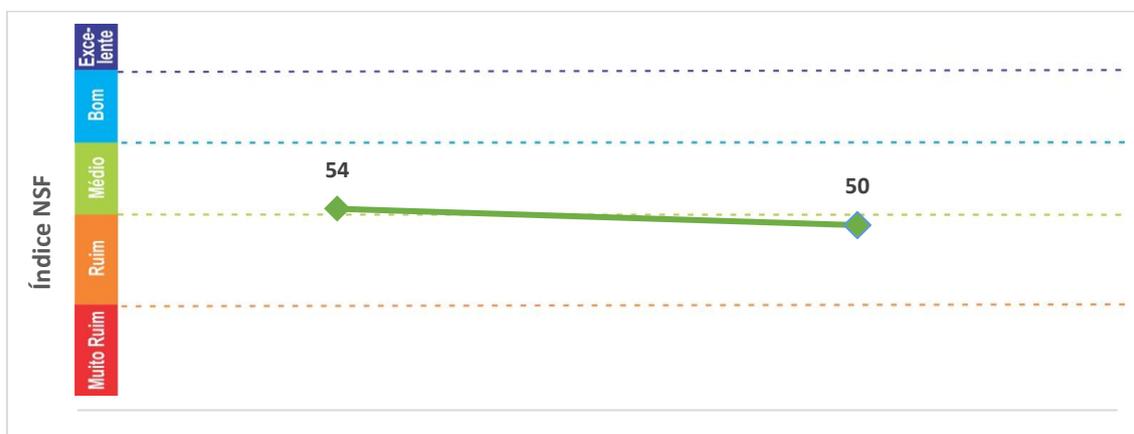


Figura 26 – Índice de Qualidade da Água

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 27 (p. 50).

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.

Na Figura 27 (p.50) 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, 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 27(p. 50).

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.

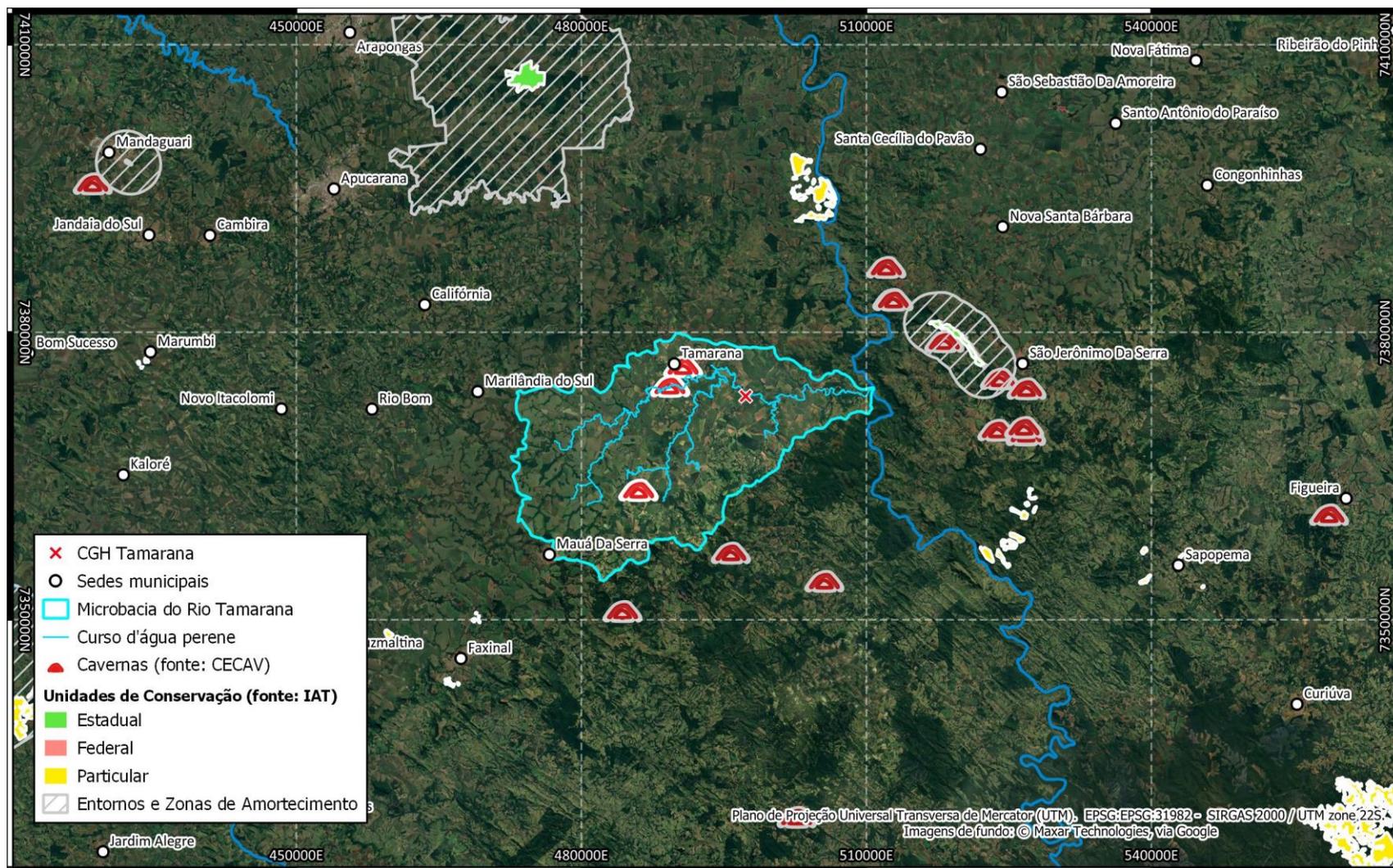


Figura 27 – Área de Proteção Ambiental próximas a CGH Tamarana

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, 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^[20].

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.”

Conforme demonstrado na Figura 28 (p. 52), na microbacia do rio Apucarantina encontram-se algumas áreas estratégicas de conservação, porém, nenhuma dentro da ADA.

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.

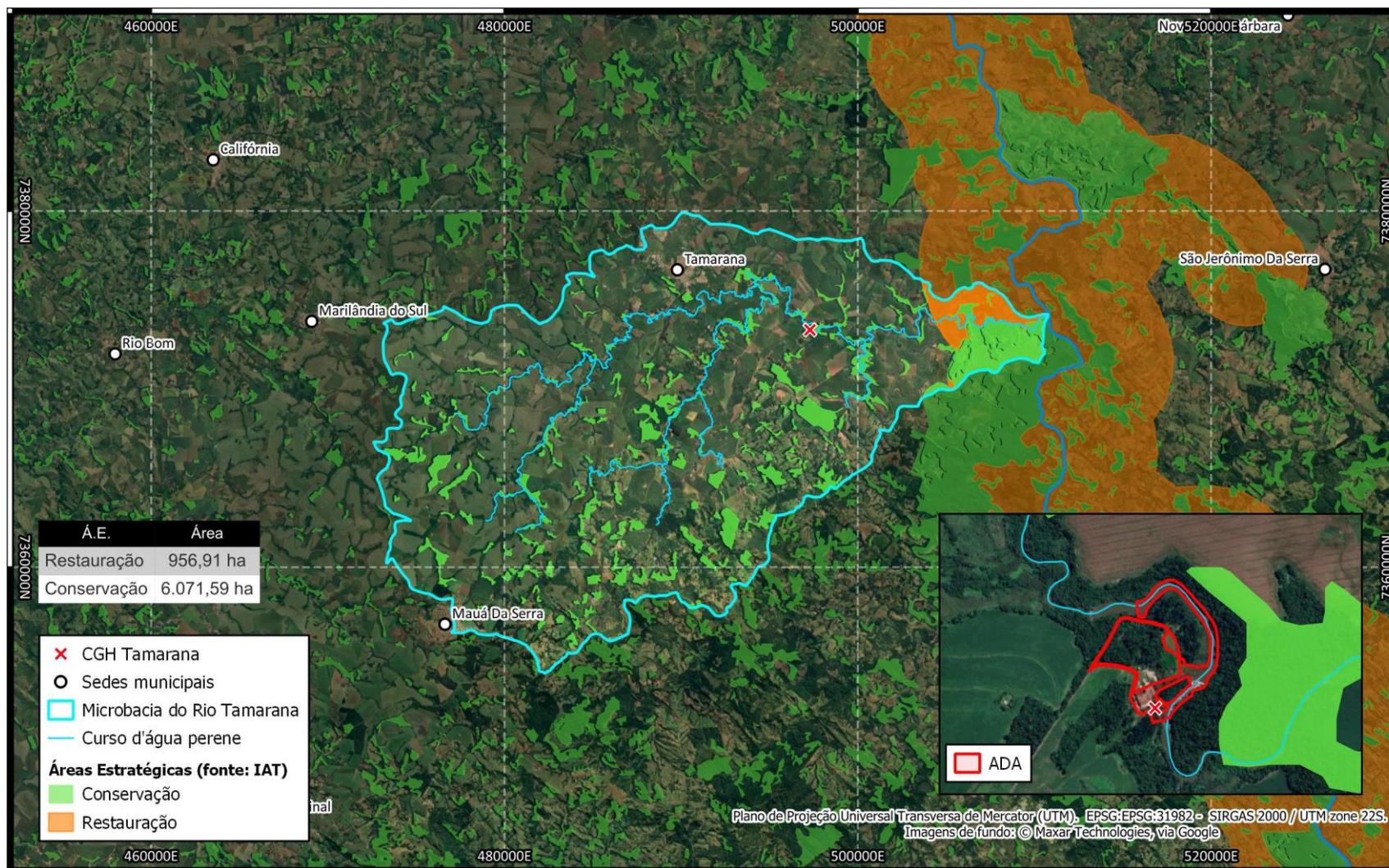


Figura 28 – Áreas Estratégicas Estaduais na área da CGH Tamarana.

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 29 (p.54), nenhuma área prioritária está delimitada dentro da microbacia do Rio Apucarantina.

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

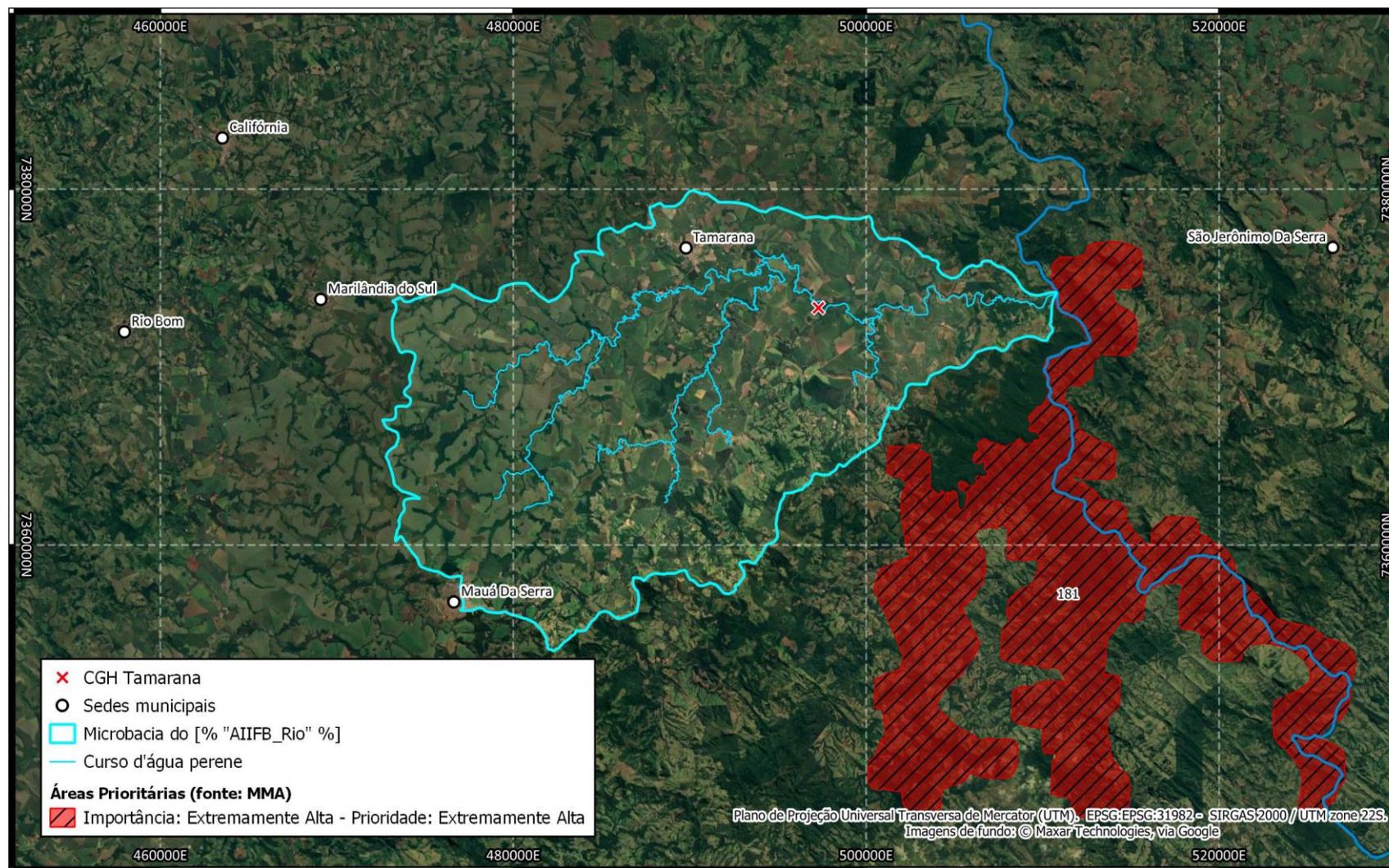


Figura 29 – Áreas Prioritárias Federais na área da CGH Tamarana.

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 4 – 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 sp. 1*</i>	Lambari	b1	-	-	-
<i>Astyanax sp. 2*</i>	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 aff. 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>	Piavuçu	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>Trihomycerus castroi*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus crassicaudatus*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus davisi</i>	Candiru	b1, b2	-	LC	LC
<i>Trichomycterus igobi*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus mboyacy*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus papilliferus*</i>	Candiru	b1	-	EN	EN
<i>Trichomycterus plumbeus*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus stawiarski*</i>	Candiru	b1	-	LC	LC
<i>Trichomycterus diabolôs</i>	Candiru	b2	-	LC	LC
<i>Trichomycterus 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 melanodermatum</i> *	Surubim-so-Iguaçu	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 setequeadas</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 5 – 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 offersii</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 6 – 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>	Cutiá	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 7 - 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.t

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 superciliaris</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 ruffifrons</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 paraguayiae</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-fronte-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-coroado	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-domato	b1	LC	LC	LC
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	b1	NT	-	VU
<i>Phylloscartes difficilis</i>	estalinho	b1	NT	-	VU
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	b1	LC	LC	LC
<i>Poecilotriccus 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>Sirytes 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- coroado	b1	LC	LC	LC
Família Corvidae					
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	b1	LC	LC	LC
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça	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 pitiayumi</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>Agelasticus 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>	quete	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 caeruleascens</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 glaucoerulea</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 8 – 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> (Ecplectica) <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 30, p.84).

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*.

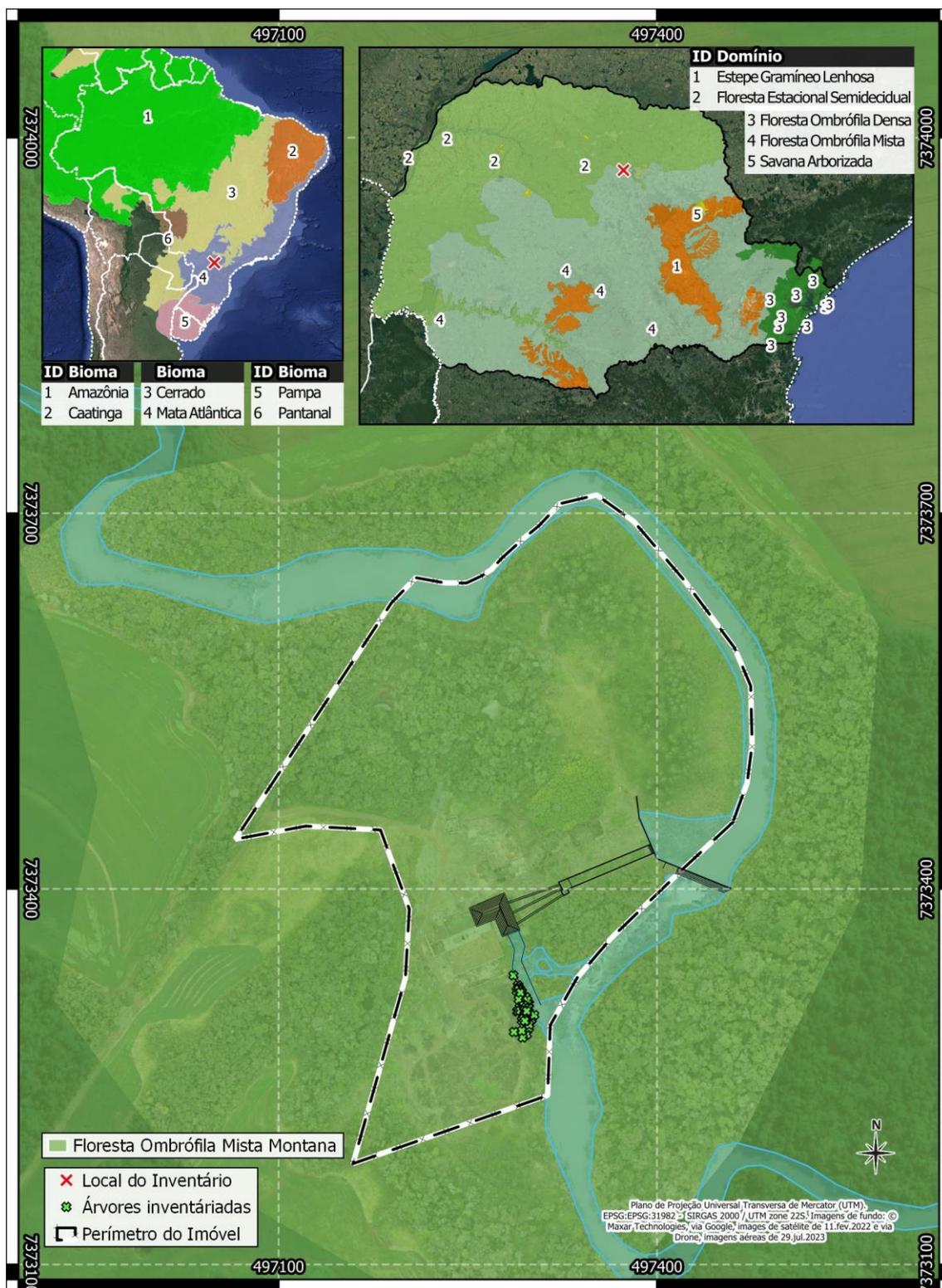


Figura 30 – Localização Vegetal

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 32, p.87).

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 31, p.86) 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 32, p.87).



Figura 31- 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.

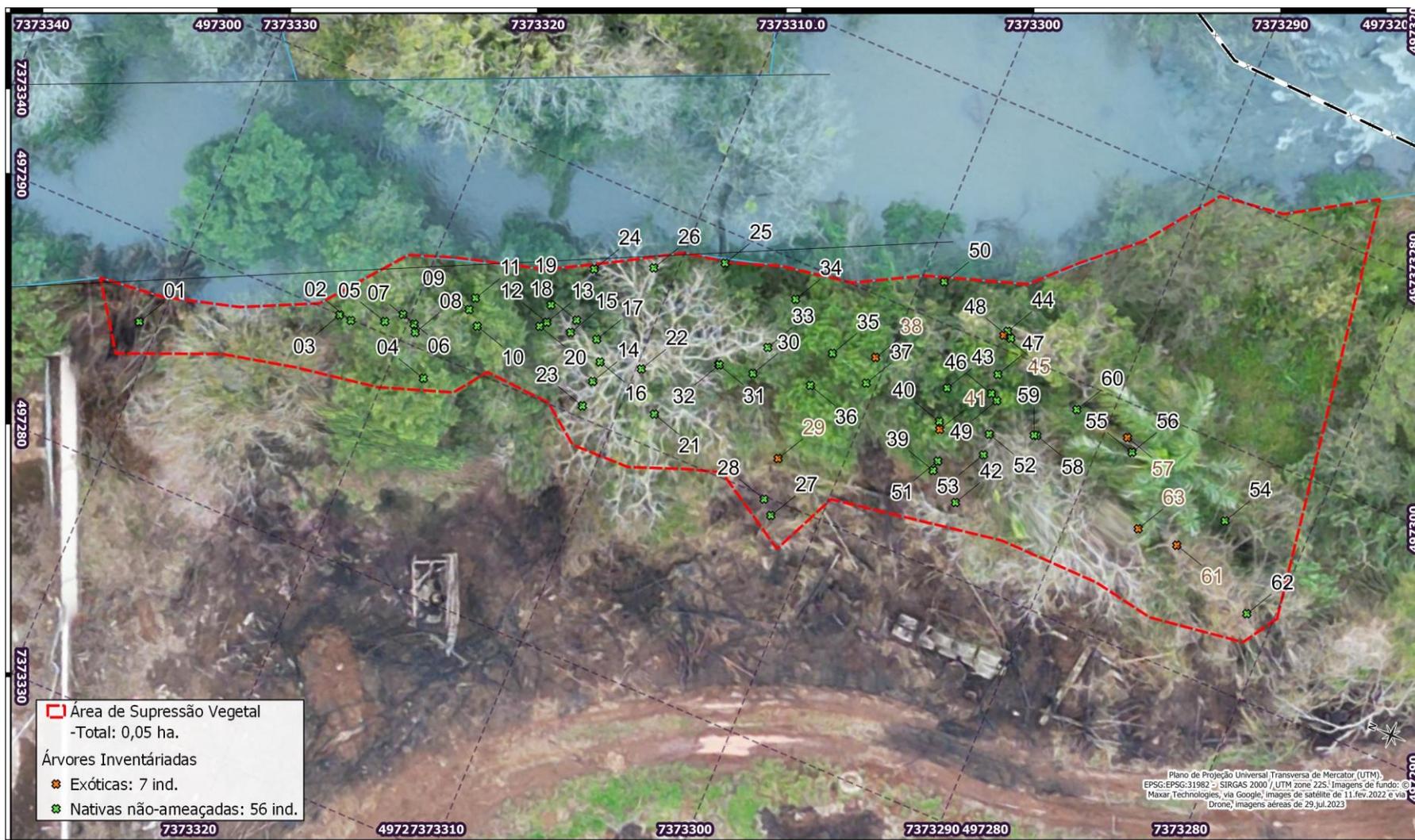


Figura 32- Área de estudo e localização dos indivíduos amostrados

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 9 (p.88).

Tabela 9 – 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. $[S_x^2]$ = Variância 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 10, p.88).

Tabela 10- 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 10- 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 Lauraceae, 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 11 – 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 12, p.91-91).

Tabela 12 – 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	7,101 m³
	Total:	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 33 e Figura 34 mostram algumas das espécies encontradas na área CGH Tamarana.

Tabela 13 – Espécies de Epífitas e Lianas encontradas no levantamento da CGH Cavernoso V.

<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 33- *Rhipsalis* sp.



Figura 34- *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 14, p.93) o fragmento florestal apresenta o estágio intermediário/médio de sucessão.

Tabela 14. 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 ³ /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 Apucarantina. 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 35 – 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 36, p.95).

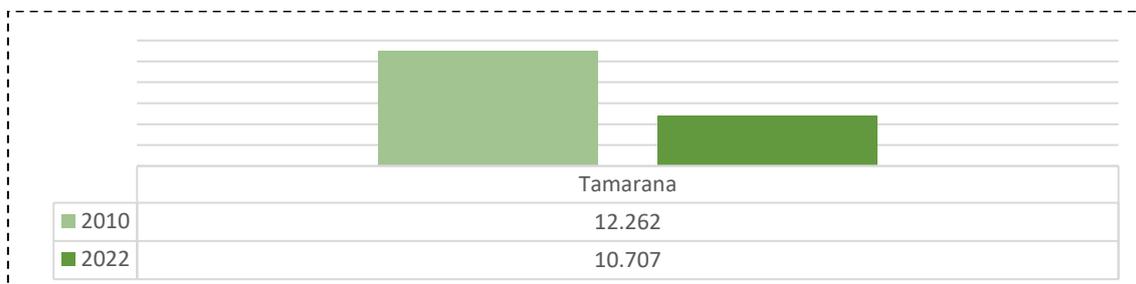


Figura 36 – População Total em Tamarana

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 38, p.97).

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



Figura 37- Vista do imóvel (em amarelo: divisa)



Figura 38 – Propriedade afetada.

6.4.4. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo na ADA é detalhado na Tabela 15 (p.98), representada graficamente na Figura 39 (p. 98) e o mapeamento nas Figura 40 (p. 99), Figura 41 (p. 100) e Figura 42 (p.101).

Tabela 15 - Uso e ocupação do solo na ADA

Cobertura	Área	Cobertura (SGA)	
Vegetação de Porte Arbóreo	0,0500 ha	Vegetação Nativa	0,0500 ha
Vegetação de P. Herbáceo/Arbustivo	-		
Reflorestamento/Silvicultura	-	Reflorestamento	-
Agricultura/Pomar	-	Agropastoril	-
Pasto	-		
Uso misto, estradas, edificações	1,3644 ha	Outros	2,0673 ha
Rios, córregos, lagos, lagoas	0,7030 ha		
Total	2,1173 ha	Total	2,1173 ha

A área de diretamente afetada, excluindo a calha do rio, é de 1,3644 ha e, quase a totalidade é composta pelas construções e estradas. A uma pequena área de vegetação porte arbóreo está na ADA e será suprimida (0,05ha). Vale ressaltar que outros usos, como turismo e pesca, não foram identificados.

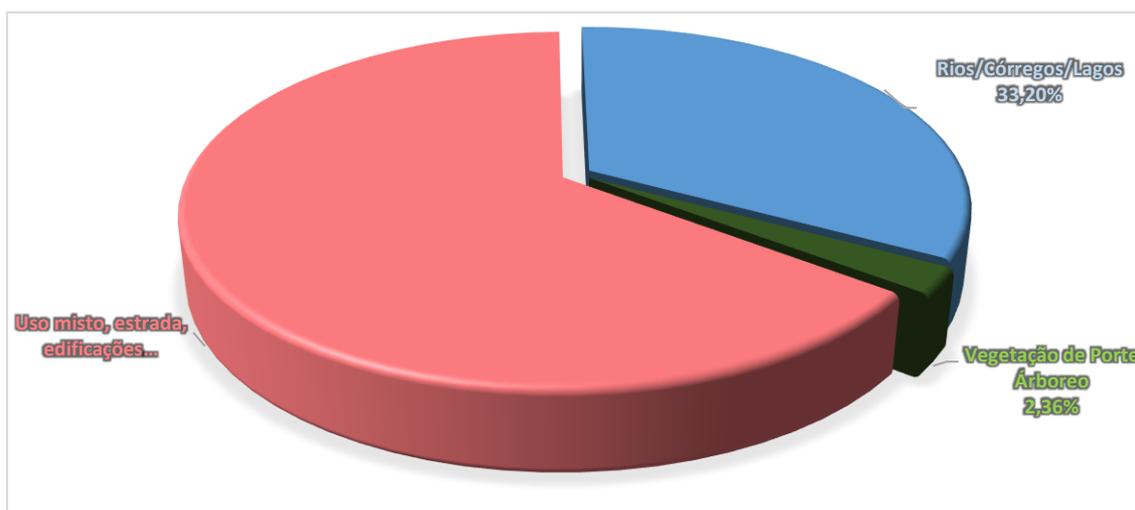


Figura 39 – Uso do Solo na ADA



Figura 40 – Uso e Ocupação do Solo

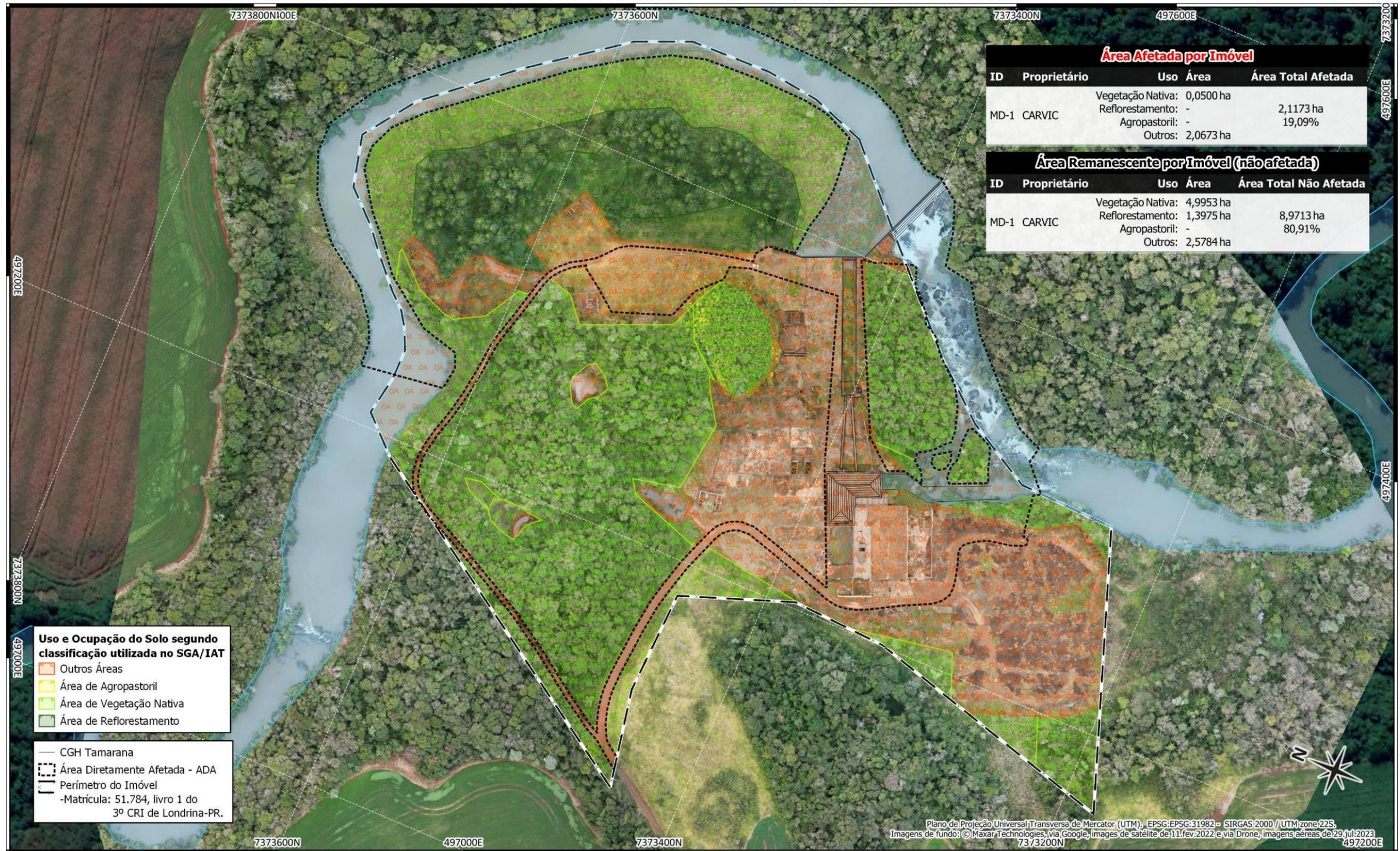
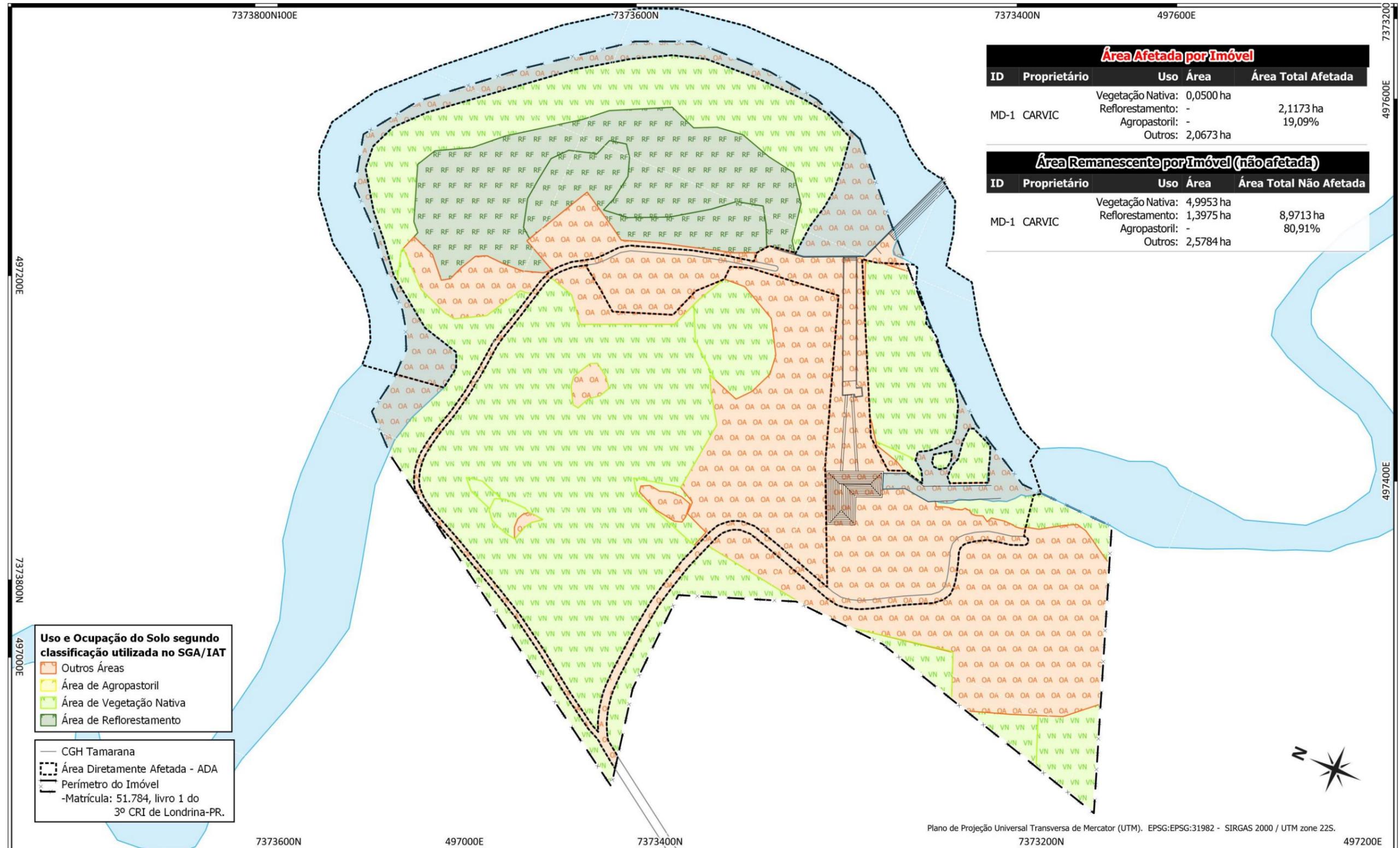


Figura 41 – Uso e Ocupação do Solo conforme classificação utilizada no SGA/IAT (com imagem)



Área Afetada por Imóvel

ID	Proprietário	Uso	Área	Área Total Afetada
MD-1	CARVIC	Vegetação Nativa:	0,0500 ha	2,1173 ha 19,09%
		Reflorestamento:	-	
		Agropastoril:	-	
		Outros:	2,0673 ha	

Área Remanescente por Imóvel (não afetada)

ID	Proprietário	Uso	Área	Área Total Não Afetada
MD-1	CARVIC	Vegetação Nativa:	4,9953 ha	8,9713 ha 80,91%
		Reflorestamento:	1,3975 ha	
		Agropastoril:	-	
		Outros:	2,5784 ha	

Figura 42 – 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 16, p.102). 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 16 – 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 17, p.102-103).

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 17 – 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 Álcool 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 17 – 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 18, p.103), o maior número foi o efetivo de galináceos, com 77,01%, seguido do efetivo de bovinos com 19,32%.

Tabela 18 – 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 19, p.103).

Tabela 19 – 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 20, p.104).

Tabela 20 – 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 21, p.104).

Tabela 21 – Rendimento médio por setor

Setor	Valor em R\$ Tamarana
Industria	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 22, p.105). O setor que mais agregou valor ao PIB foi o de agropecuária.

Tabela 22 – 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 43, p.105) 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].

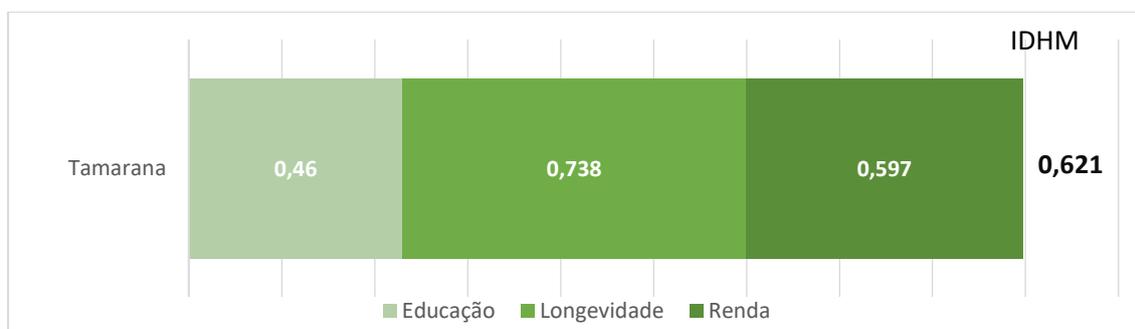


Figura 43 – Índice de Desenvolvimento Humano

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 46, p.112).

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 44, p.108).

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



Figura 44 – Ocupação entre o barramento da CGH Tamarana e a Reserva Índ. Apucarana

Quanto a Terra Indígena Barão de Antonina I, ocupada por Guarani, Guarani Nandeva e Kaingang, foi homologada apenas em 1991, ou seja, 28 anos após a construção da usina.

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.

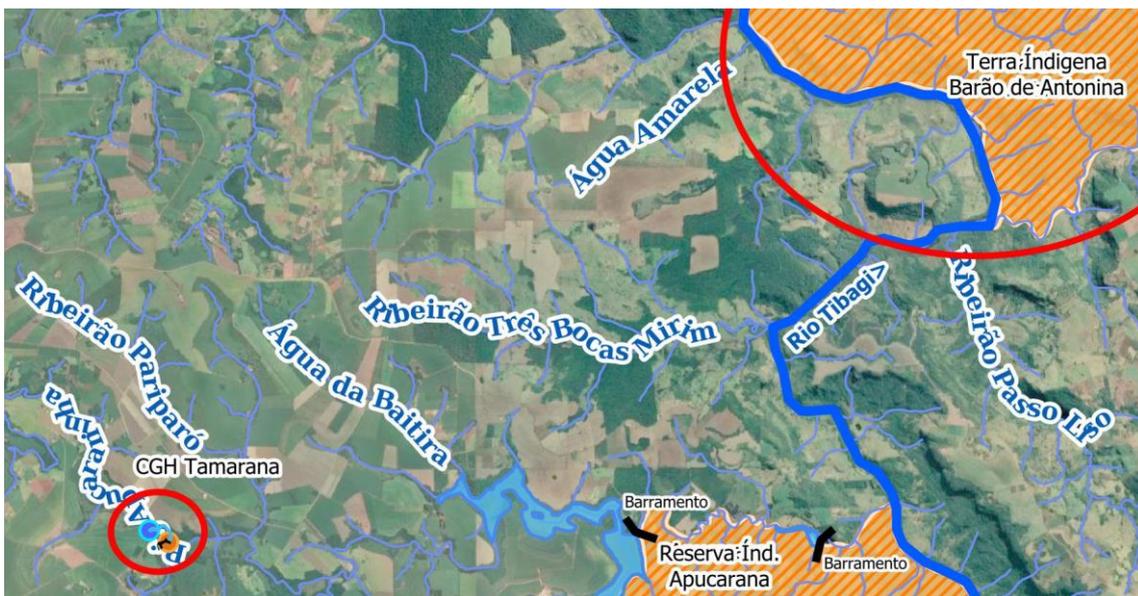


Figura 45 – Ocupação entre o barramento da CGH Tamarana e a T.I. Barão de Antonina I.

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 46, p.112).

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 46, p.112) 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.

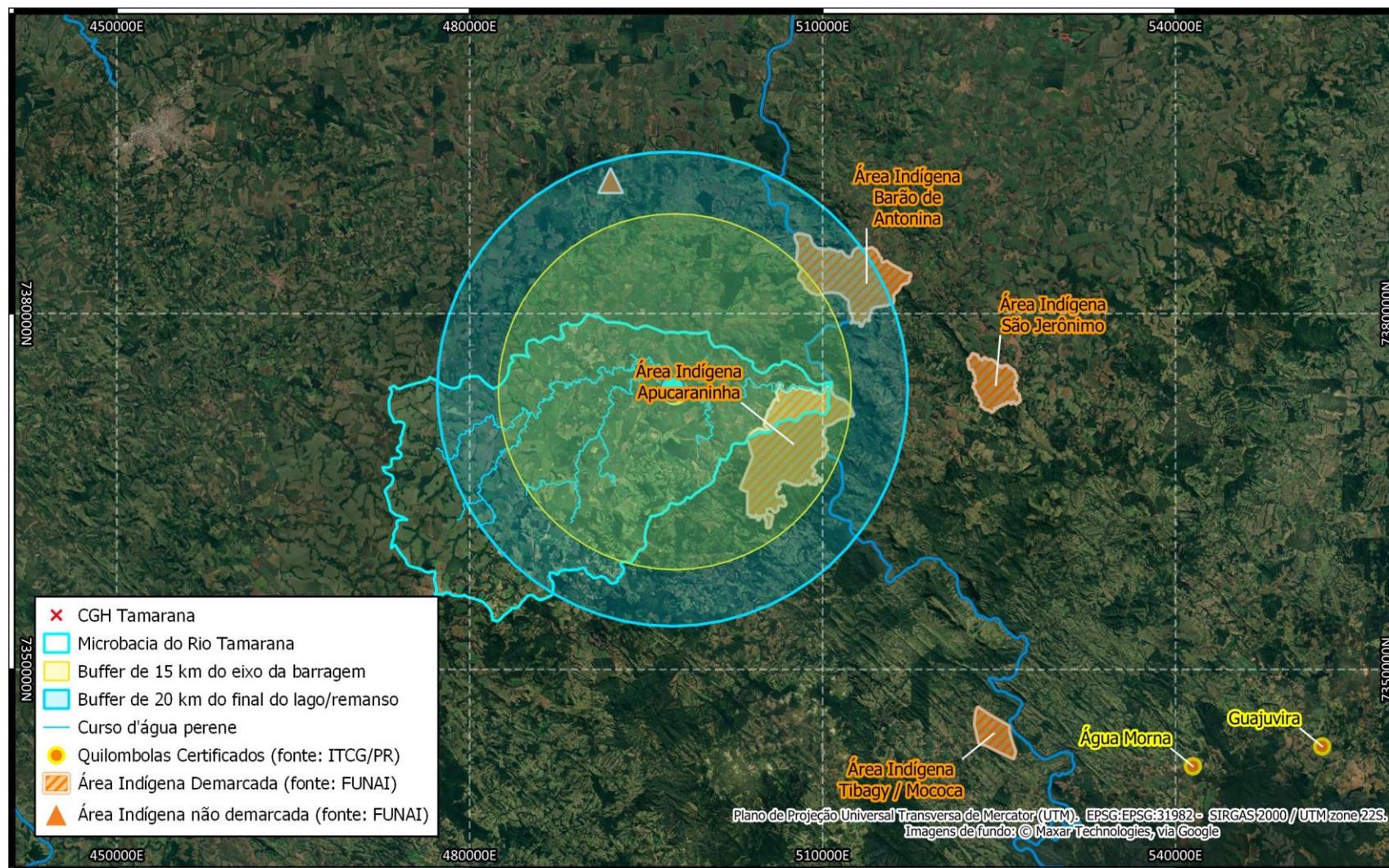


Figura 46 – Comunidades Protegidas

An illustration of a clipboard with a brown wooden frame and a silver paperclip at the top. The clipboard contains a light blue sheet of paper with a checklist. The checklist has three rows, each with a square checkbox on the left and a horizontal line on the right. The top two checkboxes are marked with large red checkmarks. The background features large, overlapping circular shapes in shades of 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 23 (p. 116), 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.

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

⁴⁴ BASTOS, 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 23 - 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 24 (p.117).

Tabela 24 – Significância

Índice de Significância (IS)	Significância
≥ 1,0 e < 2,5	Não Significativo
≥ 2,5 e < 5,0	Pouco Significativo
≥ 5,0 e < 7,5	Moderadamente Significativo
≥ 7,5 e ≤ 10,0	Altamente Significativo

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental (Tabela 39, p.135) 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 47, p.118).



Figura 47 - Barramento, cachoeira e parte do TVR

A supressão vegetal, mesmo que pouca, causará perda de habitats e o deslocamento da fauna as áreas adjacentes. A compensação ambiental funcionará com uma boa medida compensatório dos fragmentos suprimido, preferencialmente, os técnicos deverão buscar interligar os fragmentos de forma que, por meio de corredores, os animais possam deslocar-se entre as porções vegetais presentes no entorno, melhorando a dinâmica do ambiente.

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

Tabela 25 – 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				
Compensação Florestal				
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				
Plano de Supressão Vegetal				
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS				
Programa Monitoramento da Fauna				
Plano de Resgate 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, enquadrrou-se o rio como Classe II, segundo resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005^[46].

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 48, p.120).



Figura 48 - 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.

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> >.

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 26 – 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 Fauna				
Plano de Resgate da Fauna				

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 49, p.122) 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.

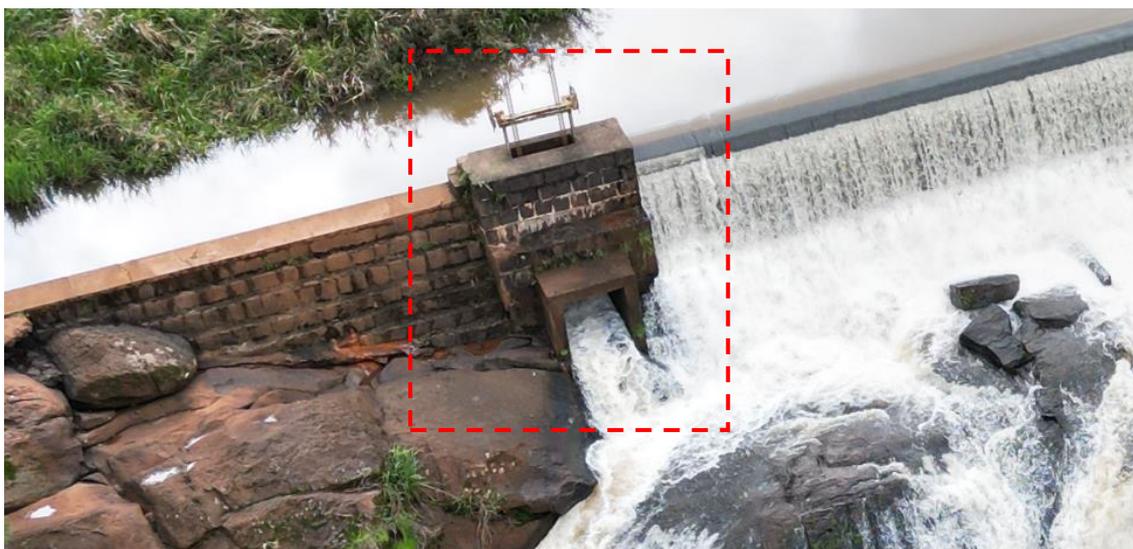


Figura 49 - Comporta desarenadora

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 27 – 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 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).

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. No entanto, mesmo não se aplicando o art. 1º da PNSB, sugerimos, devido a sua idade e a ocorrência da enchente de 2016, a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE), conforme as exigências do artigo 12 da PNSB para definir com melhores detalhes a análise os riscos de rompimentos e estabelecer as ações a serem executadas em caso de situação de emergência.

Tabela 28 – Risco de Ruptura da Barragem

Característica	Atributo	Valor
----------------	----------	-------

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

Natureza	Negativo	Probabilidade	Baixa	0,2
Meio	Físico/Biótico/Socioambiental	Magnitude	Pequena	0,2
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: 2,2
Resultado:				Não Significativo
Descrição das Medidas				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório				
Plano de Ações Emergenciais - PAE				

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 29 – 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 determinados 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 30 – 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; a mortalidade de peixes que ficam presos em poças no TVR; 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 31 – 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/All	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 Compensação Florestal Plano de Supressão Vegetal Programa Monitoramento da Fauna Plano de Resgate da Fauna 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 32 – 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 Supressão Vegetal				
Plano de Ações Emergenciais - PAE				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA				
Programa de Educação Ambiental - PEA				

7.11. Perda de Cobertura Vegetal Nativa

Por se tratar de empreendimento em zona rural as margens do rio, onde, normalmente há uma mata ciliar, será necessária a supressão vegetal para que seja formado o lago, além das áreas destinadas as estruturas civis.

Estima-se que para a instalação da CGH Tamarana haverá o corte de uma área de 0,05 ha (Figura 50, p.128) de mata nativa, representando 56 indivíduos, conforme o inventário florestal.

Para minimizar os impactos, parte da madeira poderá ser utilizada durante as obras, evitando a sua destinação como lenha. Além disto, toda a supressão deve ser acompanhada do resgate da fauna por profissionais habilitados.

A supressão deverá ser acompanhada do resgate da fauna por profissionais habilitados e, além disso, o empreendedor deverá cumprir as exigências da Lei da Mata Atlântica e a Resolução SEMA nº 3/2019, ou seja, a supressão fica condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada



Figura 50- Área de Supressão Vegetal

Tabela 33 – Avaliação da Perda de Cobertura Vegetal Nativa

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	Probabilidade	Alta	2,0
Meio	Biótico	Magnitude	Pequena	0,3
Fase	Instalação	Abrangência	Local	0,1
Forma	Direto	Duração	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	Reversibilidade	Irreversível	1,0
Área	ADA	Medida	Compensável	2,0
				IS: 5,9
Resultado: Moderadamente Significativo				
Descrição das Medidas				
Compensação Florestal				
Plano de Supressão Vegetal				
Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas				
Plano de Resgate da Fauna				

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 34 – 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/All	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 limdeiros 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 35 – 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 instituírem 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 36 – 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 37 – 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 38 – 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/All	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 39 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [I] Instalação. [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	- I/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 ● Compensação Florestal ● Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais ● Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório ● Plano de Supressão Vegetal ● Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS ● Programa Monitoramento da Fauna ● Plano de Resgate 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	- I/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 Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório ● Programa Monitoramento da Fauna ● Plano de Resgate da Fauna.

Tabela 39 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [I] Instalação. [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
Assoreamento do lago	- I/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
Risco de Ruptura da Barragem	- O	0,2	0,2	0,5	0,1	1,0	0,2	2,2 Não Significativo	<ul style="list-style-type: none"> ● Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório ● Plano de Ações Emergenciais - PAE
Poluição Sonora e Atmosférica	- I/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 ● Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA ● Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	- I/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	- I	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 ● Compensação Florestal ● Plano de Supressão Vegetal ● Programa Monitoramento da Fauna ● Plano de Resgate da Fauna ● Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD ● Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA ● Programa de Educação Ambiental - PEA
Risco de ocorrência de acidentes	- I/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 ● Plano de Supressão Vegetal ● Plano de Ações Emergenciais - PAE ● Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA
Perda de Cobertura Vegetal Nativa	- R	2,0	0,3	0,1	0,5	1,0	2,0	5,9 Moderadamente Significativo	<ul style="list-style-type: none"> ● Compensação Florestal ● Plano de Supressão Vegetal ● Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas ● Plano de Resgate da Fauna
Aumento do Conhecimento Científico	+ I/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 ● Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas

Tabela 39 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [I] Instalação. [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 Monitoramento da Fauna ● Programa Comunicação Social - PCS ● Programa de Educação Ambiental - PEA
Alterações nas Taxas de Emprego e Renda	+ I/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	+ I/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	+ I/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 entanto, como sugerido, essa avaliação deve ser melhor classificada, seguindo os parâmetros da PNSB.

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 de cargas poluitivas 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, poderá haver impactos devido a reativação do trecho de vazão reduzida e supressão vegetal. No entanto, o TVR é curto e a supressão é pequena.

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.

Quanto a perda de vegetação, essa será compensada na quantia equivalente a desmatada. Além disso, onde será o bota-fora atualmente não há vegetação e, com o encerramento da reforma, essa área será recuperada e transformada em floresta.

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 reforma. 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 conseqüente 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 51 (p.141).

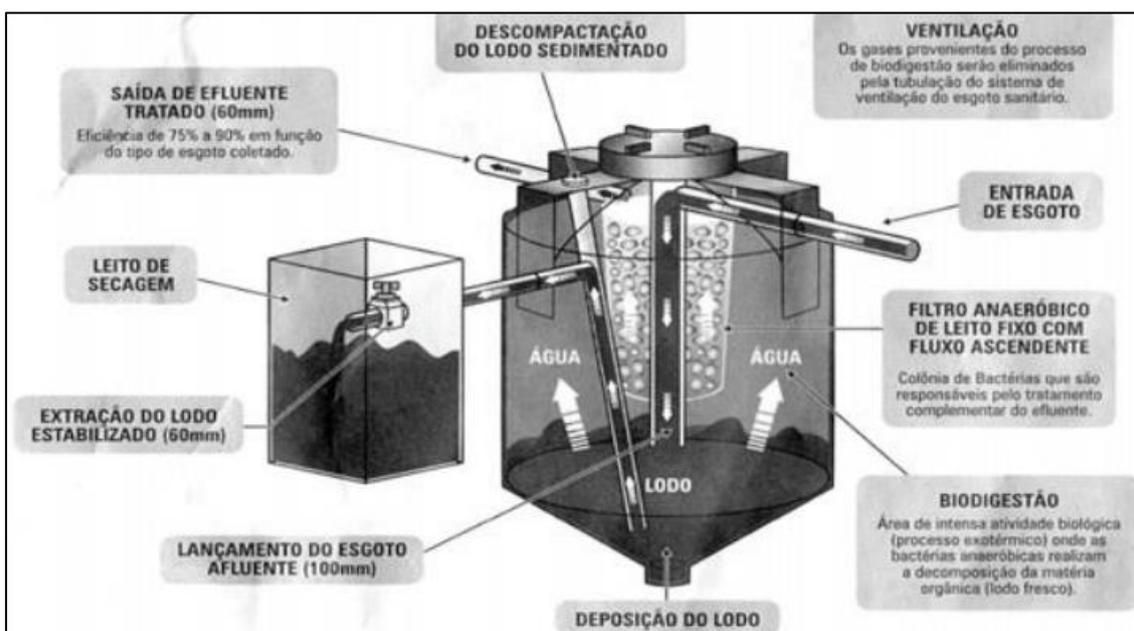


Figura 51 - Esquema de funcionamento do biodigestor
Fonte: Memorial Descritivo da CGH Tamarana

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;

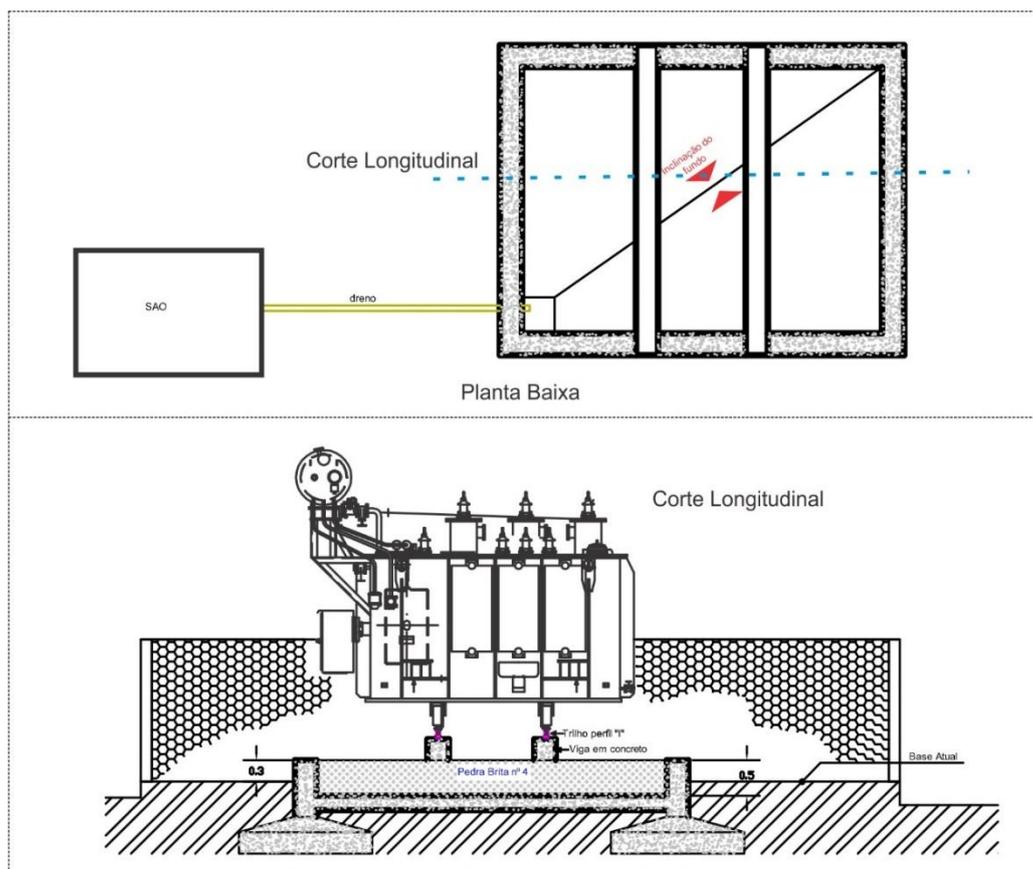


Figura 52 - Exemplo de Projeto de Contensão de Vazamentos

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 49, p.122) 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 53 - 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;

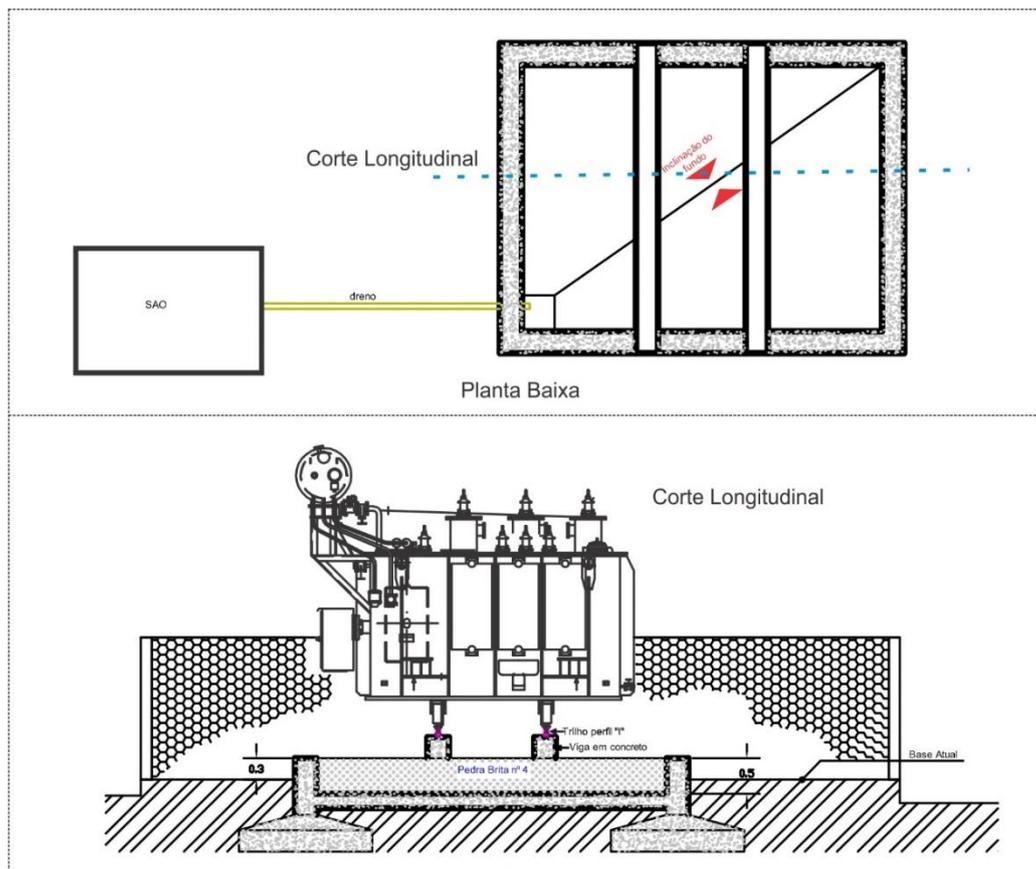


Figura 54 - Exemplo de Projeto de Contensão de Vazamentos

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.

8.7. Compensação Florestal

O desenvolvimento sustentável só é possível a partir da conservação e a proteção do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional. Assim, a lei nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, condiciona qualquer corte à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada.

Assim, será apresentado um propondo a área que será destinada à compensação ambiental, que, conforme a resolução SEMA nº 3/2019. Essa área deve possuir, no mínimo, 0,05 há e possuir as mesmas características ecológicas, no mesmo Bioma, de preferência na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, em áreas localizadas no mesmo município.

Além disto, conforme o art. 3º da Resolução, a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto Técnico de Compensação Florestal.

8.7.1. Objetivos

- Propor áreas para compensar a perda da vegetação nativa;
- Selecionar as espécies para a compensação ambiental;
- Reverter os danos ambientais;
- Criar corredores ecológicos e conexões entre fragmentos florestais remanescentes.

8.7.2. Fase de implantação

Já iniciada sob protocolo SPI 21.095.238-1.

No entanto, a compensação será iniciada assim que assinado o Termo de Compensação - TC, à ser emitido pela Câmara Técnica de Compensação Ambiental – CTCA/IAT.

8.7.3. Duração

Inicia-se com a proposição do projeto de compensação florestal a CTCA e, com a assinatura do TC, as atividades de plantio e recuperação das áreas. Normalmente a manutenção e monitoramento é de 10 anos a contar do início do plantio.



**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 Supressão Vegetal
- 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	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
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																														

9.2.3. Atividades

9.2.3.1. 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.

9.2.3.2. 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.

9.2.3.3. 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.

9.2.4. 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 realizados junto com o programa de monitoramento da qualidade da água.

9.2.5. Sinergia

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

9.2.6. 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		
Atividade 2	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	X	Quando for necessário.															
Relatório de inspeção			X				X			X			X		X			X		X		X		X		X		X		X		

9.2.7. Responsável

Empreendedor através da empreiteira e empresa consultora.

9.3. Plano de Supressão Vegetal

9.3.1. Justificativa

Para a instalação deste empreendimento será necessário a intervenção em áreas de vegetação consolidada, através da supressão vegetal, que envolve: serviços de demarcação da área, implantação de acessos, limpeza do sub-bosque, corte ou derrubada das árvores, destocamento, tratamento e desmatamento das árvores, arraste, abertura dos pátios, transporte da madeira para os pátios, organização e mensuração dos pátios.

Isso se dá para que seja possível a instalação das estruturas básicas da usina, principalmente no que se refere ao reservatório, pois a permanência de vegetação arbórea no interior da área de inundação apresentaria impactos negativos à paisagem e a qualidade da água, uma vez que parte do material lenhoso pode permanecer intacto em ambiente alagado ou submerso, com decomposição lenta e, portanto, configurando impacto ambiental de longo prazo.

A supressão vegetal consiste em um dos principais impactos ao ambiente em decorrência da instalação do empreendimento, sendo assim esse programa foi proposto pensando em desenvolver subsídios para orientação do corte e minimizar o máximo possível os impactos negativos.

9.3.2. Objetivos

- Orientar os funcionários do corte quanto aos cuidados com a fauna local;
- Realizar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis;
- Atender as leis ambientais quanto aos equipamentos de corte;
- Atender as leis ambientais quanto a destinação do material lenhoso.

9.3.3. Atividades

9.3.3.1. Atividade 1: Obtenção da autorização para uso alternativo do solo

A partir dos dados do Inventário Florestal, deverá o empreendedor, através da empresa de consultoria contratada, solicitar o Uso Alternativo do Solo (UAS) através do Sistema do SINAFLOR.

No sistema deverão ser adicionados todos os campos obrigatórios para o cadastro do projeto de supressão, tais como: mapeamento da área rural objeto do requerimento; informações técnicas da atividade; perfil ambiental; inventário florestal; cronograma de execução, entre outros.

Vale ressaltar que é proibida qualquer intervenção florestal antes da posse da UAS.

9.3.3.2. Atividade 2: Ortofotos das áreas de supressão

Essa atividade consiste no registro por meio de um aerolevanteamento fotográfico antes do início da supressão vegetal, a fim de obter um arquivo para a comprovação e estudos futuros dos impactos.

O arquivo final deverá possuir projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) e datum SIRGAS 2000/Brasil e nomeados conforme: ID_ano-mês-dia_tipo de levantamento.

Esse registro servirá como base para o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas e Projeto Técnico de Compensação Florestal.

9.3.3.3. Atividade 3: Execução das atividades de supressão vegetal e aplicação de protocolo de supressão

Antes do início da supressão vegetal, deverá ser apresentado aos responsáveis o protocolo de orientação do corte, a fim de minimizar o máximo possível os impactos ambientais.

Esse protocolo consiste em informar e conscientizar os funcionários responsáveis pelo corte, quanto ao cumprimento das atividades que devem ser realizadas apenas nas áreas delimitadas, também informá-los quanto a orientação e velocidade do corte e sobre os possíveis aparecimentos de animais silvestres, principalmente aqueles que possuem lenta capacidade de deslocamento, além de alertá-los quanto ao possível aparecimentos de animais ofídios e medidas a serem tomadas para que os profissionais biólogos possam realizar o resgate.

A supressão deve ser realizada no sentido de jusante para montante em cotas horizontais.

As áreas limítrofes de corte serão demarcadas pela engenharia e os equipamentos a serem utilizados deverão ser os permitidos pelas leis ambientais.

Considerando que a área a ser suprimida seja refúgio para a fauna local, o procedimento de supressão vegetal será conduzido em sincronia com as atividades de resgate e deslocamento da fauna, o que poderá contribuir de maneira significativa na diminuição de impactos a fauna, nesta operação.

9.3.3.4. Atividade 4: Armazenamento e destinação adequada dos resíduos vegetais

Essa atividade consiste no registro por meio de um aerolevanteamento fotográfico antes do início da supressão vegetal, a fim de obter um arquivo para a comprovação e estudos futuros dos impactos.

9.3.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará juntamente ao programa de resgate de fauna e ainda deverá ser enviado ao órgão ambiental juntamente ao relatório consolidado de programas ambientais até o requerimento da Licença de Operação, informações da efetivação da realização do corte e destinação final do material lenhoso.

9.3.5. Sinergia

- Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório
- Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas
- Plano de Resgate da Fauna

9.3.6. Cronograma

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

9.3.7. Responsável

Empreendedor, empreiteira, consultora ambiental e profissionais envolvidos nos resgates.

9.4. Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas

9.4.1. Justificativa

A coleta de amostras botânicas para colecionamento científico deverá ser feita para a confecção de exsicatas e posterior depósito em coleções botânicas, denominadas herbário,

A produção de amostras com alto padrão técnico científico é de grande importância por ampliar consideravelmente o conhecimento da flora local, bem como das espécies coletadas, gerando dados que podem ser usados

9.4.2. Objetivos

- Promover a produção de material que represente a flora local, abrangendo a maior quantidade de grupos e famílias botânicas disponíveis no empreendimento;
- Encaminhamento do material coletado para viveiros e instituições conveniadas, para conservação ex situ.

9.4.3. Atividades

9.4.3.1. Atividade 1: Firmar acordo com instituição para recebimento do material coletado

Todo o material botânico recolhido deverá ser enviado para alguma instituição que possa realizar o preparo, registro, identificação e tombamento museológico deles.

Dessa forma, a primeira etapa consiste em firmar uma parceria para que esse material a ser coletado sirva para registro o aproveitamento científico.

9.4.3.2. Atividade 2: Formação do banco de sementes

A coleta da semente depende da forma e altura da árvore, tipo de terreno e equipamento disponível. As coletas poderão ser realizadas pegando as sementes e frutos que se desprendem da árvore, seja de forma espontânea, ou, retirando-as diretamente da árvore, podendo, para esse caso, necessitar o auxílio de podão ou escadas, ou ainda, coletando após a derrubada.

As sementes colhidas devem ser armazenadas em sacos plásticos ou baldes, fora da incidência direta de raios solares em local arejado, e identificadas com, no mínimo, data da coleta, nome do coletor, local, nome científico e/ou comum (quando possível), quantidade e número de registro.

Os sacos contendo as sementes serão encaminhadas ao instituto parceiro que deverá receber, catalogar e enviar à um relatório de tombo.

9.4.3.3. Atividade 3: Resgate e reintegração das epífitas

As epífitas presentes nas árvores que serão cortadas devem ser resgatados e reintegrados.

A resgate consiste na retirada de todo o indivíduo, independente do estágio reprodutivo ou de desenvolvimento da planta. Assim, a coleta deve ser cuidadosa de modo a evitar danos às partes aéreas e raízes.

As condições de microclima, substrato orgânico, temperatura, dentre outras variáveis ambientais bióticas e abióticas deverão ser observadas, buscando-se excelência no manejo dos indivíduos.

As epífitas resgatadas deverão ser replantadas, o mais rápido possível, nas áreas adjacentes, quais, não sofrem impacto direto das obras, preferencialmente dentro da área destinada a nova APP.

9.4.3.4. Atividade 4: Aproveitamento científico

O aproveitamento científico do material vegetal se dará de duas formas: exsicatas e material para xiloteca.

Todos os espécimes que possuam estruturas reprodutivas aparentes e/ou funcionais deverão ser coletados, transportados do local em sacos plásticos resistentes e, em seguida, exsiccados provisoriamente em pastas de tamanhos padronizados, internando papelão e jornal, eventualmente com borrifamento de álcool etílico 70% para facilitar o processo de desidratação.

Após prensadas, deverão ser identificadas com, no mínimo, data da coleta, nome do coletor, local, nome científico e/ou comum (quando possível) e, quando necessária, informações complementares como estimativa da altura, substrato, etc.

As exsiccatas serão devidamente acondicionadas para secagem, com auxílio de uma estufa, e permanecerão até que estejam totalmente secas e/ou para transporte até a entidade que realizará o tombamento.

A xiloteca é um arquivo com coleção de madeiras com amostras de diversos tipos de espécies e informações. As árvores sujeitas ao corte e de interesse científico, previamente serão demarcadas com auxílio de fitas zebradas, para indicar que deverá ser retirado o material para xiloteca em forma de discos (bolachas) de madeira.

Com a derrubada de cada árvore, deverão ser obtidos de duas a três amostras do tronco, de acordo com a possibilidade, cada qual com altura aproximada de 20 cm.

O tronco deve ser identificado com, no mínimo, data da coleta, nome do coletor, local, nome científico e/ou comum (quando possível) e, quando necessária, informações complementares como estimativa da altura, substrato, etc.

Esse material ficará armazenado temporariamente em local coberto e arejada na área da usina, posteriormente ser encaminhado para tombo pela instituição parceira.

9.4.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará por meio do relatório de resgate do material botânico a ser elaborado e entregue no final das atividades.

9.4.5. Sinergia

- Plano de Supressão Vegetal
- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD

9.4.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)													10	
	Ano	0			1													7
	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	Deverá permanecer até o encerramento da supressão vegetal														
Atividade 3			X	Deverá permanecer até o encerramento da supressão vegetal														
Atividade 4			X	Deverá permanecer até o encerramento da supressão vegetal														
Emissão do Relatório																		X

9.4.7. Responsável

Empreendedor, empreiteira, consultora ambiental, profissionais envolvidos nos resgates e entidade que receberá o material botânico.

9.5. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS

9.5.1. 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 condicionamentos e métodos de coleta e disposição final; orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino dos resíduos.

9.5.2. 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

9.5.3. Atividades

9.5.3.1. 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 55,p.170) e quantidade;

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



Figura 55 - Modelos de condicionadores de resíduos para ser implantado.
[a] armazenamento interno de resíduos Classe I. [b] condicionadores externos
Imagem: RECITECH (2018) - Arquivo.

O empreendedor deverá realizar a instalação dos condicionadores 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 condicionadores: 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.

9.5.3.2. 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 realizada uma reunião com todos os envolvidos para que seja apresentado 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.

9.5.3.3. 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.

9.5.4. 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.

9.5.5. 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.

9.5.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)							RLO													
	Ano	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						
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		X		X		X					

9.5.7. Responsável

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

9.6. Plano de Ações Emergenciais - PAE

9.6.1. Justificativa

A Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010^[48] estabelece a política nacional de segurança de barragens (PNSB), além de criar o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Em seu artigo 12, define-se que o PAE será responsável por estabelecer as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem, em caso de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados em casos emergenciais.

A CGH Tamarana possui um barramento com altura de 3,7 metros e, apesar do risco de comprimento ser mínimo, o empreendedor deverá elaborar o Plano de Ação de Emergência (PAE).

O PAE deverá ser executado por profissional habilitado e apontar as mais prováveis falhas em barragens que possam a vir causar o risco de comprimento, tais como: falhas nas fundações ou, falhas no projeto, na construção ou na operação.

Deverá ser realizado a simulação, baseadas metodologias específicas, sobre os efeitos progressivo no caso da ruptura da barragem-vertente, levando em conta o curto tempo de ocorrência que promoveria uma onda de cheia à sua jusante.

Por fim, os colaboradores deverão ser treinados para identificar qualquer situação anormal que possa levar a uma possível ruptura da barragem e vertedouro e, dos procedimentos a serem adotados.

9.6.2. Objetivos

- Identificar situação não usuais e/ou indesejáveis que possam vir a comprometer a segurança da barragem;

⁴⁸ BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

- Planejar ações remediadoras a tempo para prevenir ou minimizar os impactos a jusante de uma eventual ruptura da barragem;
- Criar ações emergenciais para notificar as populações (se existente) a jusantes sobre uma iminente ruptura da barragem.

9.6.3. Atividades

9.6.3.1. Atividade 1: Contratação do profissional com atribuição para elaboração do PAE

O PEA deve ser elaborado por um profissional habilitado e com atribuição necessária, o qual, deverá realizar os trabalhos nos moldes exigidos pelas instancias reguladoras ANEEL e outros, levando em consideração as atividades 2, 3, 4 e 5 deste plano.

9.6.3.2. Atividade 2: Estudo sobre o risco de rompimento da barragem

Deverá ser executado um estudo apontando as mais prováveis falhas em barragens que possam a vir causar risco de rompimento, como: falhas nas fundações ou, falhas no projeto, na construção ou na operação.

As falhas de fundação podem ocorrer quanto o terreno sobre o qual assenta a barragem e a ligação da barragem ao terreno, deslizam sob o efeito de acomodações geológicas, que resultam do enchimento do reservatório ou da saturação do material da fundação por infiltração.

Quanto as falhas de projeto, as causas dessa natureza podem-se citar projetos de vertedouros com capacidade inferior às cheias de grande magnitude, falhas de procedimentos de sondagens, utilização de materiais de má qualidade e/ou durabilidade na obra.

Assim, os itens citados deverão ser meticulosamente avaliados pelo técnico, que deverá avaliar as estruturas e riscos relacionados ao CGH Tamarana.

9.6.3.3. Atividade 3: Identificação de áreas de risco à jusante

Esta etapa consiste na delimitação das áreas de risco, à jusante da barragem e, a identificação das habitações e benfeitorias existentes que poderiam ser afetadas no caso de um rompimento.

9.6.3.4. Atividade 4: Simulação/efeitos quanto da ruptura da barragem

Deverá ser realizado a simulação, baseadas metodologias específicas, sobre os efeitos progressivo no caso da ruptura da barragem-vertente, levando em conta o curto tempo de ocorrência que promoveria uma onda de cheia à sua jusante.

Nesta etapa será elaborado os mapas com as machas de inundação e quais estruturas e famílias seriam afetadas.

9.6.3.5. Atividade 5: Treinamento, detecção, avaliação e fluxograma de notificação

Os colaboradores envolvidos com a operação da usina, deverão ser treinados para a identificação de qualquer situação anormal que possa levar a uma possível ruptura da barragem.

Para isso, é necessário determinar as características dos níveis de segurança e risco de ruptura e, detalhar, como serão realizadas as avaliações e as ações esperadas para cada nível, incluindo: o que fazer? quem faz? quando fazer? e, como fazer?

Todos os envolvidos devem ter acesso a um fluxograma de fácil compreensão para que, no caso de uma situação de risco, sigam os procedimentos a serem tomados e quais responsáveis ou órgãos notificar.

9.6.3.6. Atividade 6: Inspeção da barragem

Após o treinamento deverá ser realizada de forma periódica a inspeção da barragem pelo colaborador responsável.

9.7. Programa Monitoramento da Fauna

9.7.1. 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.

9.7.2. 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.

9.7.3. Atividades

9.7.3.1. 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.

9.7.3.2. 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.

9.7.4. 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

9.7.5. Sinergia

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

9.7.6. Cronograma

Solicitação de AA já realizada.

Plano de monitoramento sob SPI 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	X
Emissão do Relatório										X					X		X		X		X		X		X		X		X		X

9.7.7. Responsável

Empreendedor através de empresa consultoria ambiental contratada.

9.8. Plano de Resgate da Fauna

9.8.1. Justificativa

A supressão vegetacional, mesmo que em pequena escala, e a formação do trecho de vazão reduzida, consistem nos principais impactos que podem afetar à fauna da região, haja vista que interferem de modo abrupto na dinâmica da fauna e flora.

Por esse motivo, o resgate da fauna deve ser realizado como forma de minimização dos impactos, priorizando as espécies que apresentam dificuldades de deslocamento ou pela ocorrência de injúrias ou dos indivíduos isolados em poças.

Além disto, segundo o art. 13 da Normativa do IBAMA nº 146/2007 e art. 5º da Portaria IAP nº 097/2012, medidas mitigatórias deverão ser empregadas para minimizar os impactos que a instalação causará na fauna local.

9.8.2. Objetivos

- Realizar o resgate de fauna no momento da supressão vegetal e formação do TVR.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades das obras;
- Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares habitats afetados, a fim de transloucar os espécimes aptos e saudáveis;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades e encaminhá-los Centro Provisório de Triagem e Reabilitação para fins de tratamento e relocação, quando possível;
- Encaminhar à Instituições de Pesquisa os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades ou encontrados sem vida;
- Identificar, durante as atividades de resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
- Gerar banco de dados para fins comparativos antes e após o a reativação da usina.

9.8.3. Atividades

9.8.3.1. Atividade 1: Obtenção da autorização ambiental para o resgate da fauna

O Programa de Resgate da Fauna ocorre em separado do PCA junto ao Instituto Água e Terra – IAT. Assim, para a obtenção da autorização de resgate da fauna, o programa deve ser elaborado e protocolado seguindo o art. 13 da Normativa do IBAMA nº 146/2007 e art. 5º da Portaria IAP nº 097.

O programa será ser elaborado por profissionais habilitados, com intuito de apresentar a metodologia e cronograma a ser aplicado para as atividades de resgate de fauna terrestre durante as etapas de supressão de vegetação e, da fauna aquática e terrestre, na fase de formação do TVR.

Além disso, deve propor o treinamento e orientações dos colaboradores para o caso de encontro ou acidentes com a fauna local.

Após o protocolo, será aguardada a aprovação e emissão da autorização ambiental para resgate da fauna para início das atividades.

9.8.3.2. Atividade 2: Criação do Centro de Triagem e de Reabilitação de Animais Silvestres (CETAS)

Deverá ser criado um ambiente provisório próximo a obra para montagem do Centro de Triagem e de Reabilitação de Animais Silvestres (CETAS) para receber os animais que porventura venham a se ferir em decorrência das atividades de supressão ou formação do TVR.

Na área deverá existir uma separação de alocações para acomodar os animais, sendo que, a área para herpetofauna deverá ser climatizado devido as peculiaridades do grupo.

Somente após a criação do CETAS que as demais atividades poderão ter início.

9.8.3.3. Atividade 3: Treinamento e orientações aos colaboradores e equipe de apoio

Antes do início do resgate, a equipe executora deverá realizar um treinamento de capacitação para o resgate com objetivo de apresentar os processos metodológicos aos envolvidos durante as atividades de supressão, reforma e formação do TVR.

Esse trabalho deverá demonstrar os processos e riscos ao encontrar ou manusear animais silvestres. Além disto, conscientizar acerca das leis e punições quanto a captura ilegal de animais na área.

Durante o programa serão apresentados os equipamentos de segurança necessário para o resgate, bem como, a forma de uso e à que grupo taxonômico se aplica. Deverá ser informado quanto aos contatos e convênios com a empresa de consultoria ambiental e clínica veterinária, para o caso do aparecimento de animais machucados ou mortos durante as obras.

Além disto, cartazes e placas deverão ser fixados nos locais de convivência com informações relevantes quanto ao encontro ocasional com animais silvestres.

9.8.3.4. Atividade 4: Execução do resgate da fauna terrestre durante as etapas de supressão vegetal

A supressão vegetal só pode ter início com a presença e acompanhamento dos profissionais responsáveis pelo resgate da fauna terrestre, devidamente apresentados ao órgão ambiental e, com porte da autorização emitida.

O corte deverá ser realizado de forma lenta e gradativa, visando a facilitação da fuga espontânea dos espécimes animais para as áreas de mata adjacentes.

Logisticamente, a equipe de resgate deverá realizar a varredura de cada parcela, aplicando o método de busca ativa, que consiste em procurar os

animais (ou ninhos) nos mais diversos substratos que facilitem o seu encontro como, por exemplo, rochas, troncos e galhos caídos, ocos e copas das árvores, tocas, serapilheira, entre outros.

Os animais encontrados e, que conseguem deslocar-se com facilidade, serão, à princípio, afugentados das áreas vistoriadas, evitando-se a captura e o manejo dos espécimes. Já aqueles que não conseguem se dispersar por seus próprios meios (dispersão branda) e que necessitam de ações de resgate, serão auxiliados e conduzidos até as áreas de soltura, que são monitoradas através do programa de monitoramento de fauna.

Os animais que porventura venham sofrer injúrias durante o processo, deverão ser encaminhados ao CETAS para o devido acompanhamento e providências necessárias para sua recuperação, se possível.

Todos os detalhes das atividades devem ser apresentados em no Programa de Resgate da Fauna.

Caso necessário, a supressão poderá ser suspensa para salvamento de animais que se encontrem em risco de vida.

9.8.3.5. Atividade 5: Execução do resgate da fauna aquática durante a formação do TVR

Assim como a supressão, a reativação do TVR só poderá ser iniciada com a presença dos profissionais habilitados para o resgate da fauna silvestre e autorizados.

Essa atividade se faz necessária uma vez que alguns animais poderão ficarem ilhados, e deverão serem resgatados.

Os animais que ocasionalmente forem debilitados ou machucados, serão imediatamente conduzidos ao CETAS para pra averiguações e procedimentos para auxiliar na sua recuperação, se possível.

Os detalhes e metodologias deve ser aprofundada no Programa de Resgate da Fauna a ser protocolado para obtenção da autorização ambiental.

9.8.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará por meio do relatório de resgate da fauna, a ser elaborado e entregue no final das atividades.

9.8.5. Sinergia

- Plano de Supressão Vegetal
- Programa Monitoramento da Fauna
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.8.6. Cronograma

Solicitação de AA já realizada.

Plano de monitoramento sob SPI 21.027.189-9

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												LO		
	Ano	0			1												7	
	Meses	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13
Contratação da consultora para elaboração e execução	X																	
Atividade 1	X	X																
Atividade 2			X															
Atividade 3			X	X														
Atividade 4				Deverá permanecer até o encerramento da supressão vegetal														
Atividade 5				Durará do início até o final da reativação do TVR														
Emissão do Relatório																		X

9.8.7. Responsável

Empreendedor, empreiteira, consultora ambiental e profissionais envolvidos nos resgates.

9.9. Plano de Recuperação das Áreas Degradadas - PRAD

9.9.1. Justificativa

As áreas que sofreram perturbações em sua integridade sejam elas de natureza física, química ou biológica, são consideradas como áreas degradadas e dependendo de sua localização a recuperação se faz necessária.

Neste contexto, diz-se que a recuperação, é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada, independentemente do seu estado original e de sua destinação futura ^[49].

9.9.2. Objetivos

- Recuperar as áreas degradadas
- Proteger o solo contra a erosão superficial;
- Criar condições para germinação de sementes ou mudas;
- Reduzir o escoamento superficial da água;
- Reduzir o carregamento de sedimentos para os cursos d'água;
- Melhorar o aspecto visual da área;
- Melhorar os aspectos cênicos

⁴⁹ RODRIGES, RR; GANDOLFI, S. 2001. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. IN: RODRIGUES, RR; LEITÃO FILHO, HF. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; FAPESP, p. 235-247

9.9.3. Atividades

9.9.3.1. Atividade 1: Contratações e Elaboração do PRAD

Antes de tudo, deve-se contratar uma empresa ou profissional habilitado para a criação detalhada do PRAD.

Em seguida, inicia-se a execução do plano, com a contratação da empreiteira que irá realizar os trabalhos de campo e, a compra das mudas e/ou sementes, conforme Etapa 2, 3 e 4.

9.9.3.2. Atividade 2: Recomposição de solo

Após a remoção dos resíduos da construção civil, deve-se iniciar o processo de recuperação através de disposição de uma camada de solo adequado para o plantio, com características de fertilidade adequada e adubação.

Cabe destacar que para plantio de árvores ou arbustos, a profundidade mínima deve ser a de 30 cm.

9.9.3.3. Atividade 3: Recomposição da vegetação

Há três opções que podem ser utilizadas nesta situação. A primeira delas é o uso de espécies florestais considerando a sucessão natural, com o emprego de espécies pioneiras e de espécies não pioneiras da Floresta Ombrófila Mista. A segunda opção é a formação de povoamentos puros de espécies pioneiras, como a *Mimosa scabrella* Benth. Enquanto a terceira mescla espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

A escolha das espécies leva alguns pontos que devem ser considerados, como características que deem suporte para que elas permaneçam e se desenvolvam nestes ambientes e ao mesmo sejam abrigo e alimento para fauna.

As mudas ou sementes, devem ser plantadas seguindo o conceito da criação de ambientes heterogêneos, através de técnicas nucleadoras, que

permitem a construção de um ambiente diversificado, com medidas simples e que podem apresentar baixo custo, como galhos de árvores nativas, transposição da serapilheira, entre outras ações.

A nucleação tem como objetivo a criação de pequenos habitats distribuídos pela área degradada, visando criar as mínimas condições necessárias para atração e permanência de diferentes espécies de animais e permitir e impulsionar o desenvolvimento de espécies vegetais, auxiliando localmente na recuperação das interações entre as espécies e por consequência no processo de recuperação da área.

Adicionalmente, outras técnicas poderão ser empregadas, como o uso de poleiros artificiais, poleiros vivos, transposição de galhadas de árvores mortas próximas à área a ser restaurada. Estas ações podem viabilizar a chegada de microorganismos, avifauna e fauna em geral a estes ambientes, uma vez que podem proporcionar abrigo para estas espécies.

Estas técnicas deverão ser aplicadas de maneira aleatória pela área a ser recuperada com espaçamento entre técnicas de 20 a 30 metros. Nos espaços vazios, poderá ser utilizada a técnica de plantio através de semedura direta.

9.9.3.4. Atividade 4: Controle de espécies exóticas

Cabe destacar, que após a ação da restauração florestal, deverá ser realizado o controle de espécies exóticas invasoras, que de acordo com Ziller (2001) ^[50] o processo de invasão por plantas exóticas, também conhecido como contaminação biológica, ocorre quando uma planta vinda de outra localidade se estabelece e passa a se dispersar no ecossistema natural alterando as suas características e prejudicando o desenvolvimento das plantas nativas.

Esse fato se dá, principalmente com a ocorrência de gramíneas invasoras, dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, que podem aparecer nas áreas

⁵⁰ ZILLER, S.R. **Plantas exóticas invasoras: A ameaça da contaminação biológica** – Ambiente Brasil, sd Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/cienhojedez2001.pdf>> Acesso em: 30 jul. 2015

em restauração após o plantio das essências nativas e podem ainda, competir com estas trazendo problemas para a continuidade da sucessão natural nestas áreas.

A identificação de exóticas invasoras em remanescentes florestais pode ser considerada um revés quanto aos aspectos técnicos da Recuperação de Áreas Degradadas destes ambientes. E quanto aos aspectos legais à Resolução CONAMA nº 369/2006^[51] considera que a erradicação de espécies invasoras.

9.9.4. Acompanhamento

A fim de se constatar e sanar possíveis problemas quanto à taxa de desenvolvimento das plantas, sugere-se executar um monitoramento para que as mudas se desenvolvam e a recuperação ambiental se torne eficiente, evitando gastos excedentes aos já previstos do plano de recuperação da área ^[52].

O procedimento a ser executado nesta etapa consiste em observar o desenvolvimento das mudas, e caso haja algum problema, identificar o mesmo, resolvê-lo e desta forma catalisar o processo de recuperação ambiental.

Este deve estender-se por um período de 5 anos, com o objetivo de monitorar o desenvolvimento das mudas e os seus possíveis aspectos negativos como a presença de formigas anelando caule das mudas, ocorrência de outras pragas como lagartas e fungos ou anormalidades por fatores físicos como ventos, chuvas e queimadas.

O ambiente receberá visitas mensais durante os dois primeiros anos da implantação, a fim de observar o andamento da restauração. Quando os dados dos relatórios de visitas técnicas começarem a se estabilizar, a área poderá ser monitorada a cada quatro meses durante o período restante do

⁵¹ CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Publicada no DOU no 61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 – 151.

⁵² GANDOLFI, et al. **Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas ciliares em recuperação: algumas observações**. Mogi Guaçu - São Paulo. Outubro de 2008.

programa, porém sempre realizando manutenções e monitoramentos até que a área tenha capacidade de se estabilizar naturalmente.

O acompanhamento se dará por meio de registros fotográficos da área e da emissão de relatórios.

9.9.5. Sinergia

- Plano de Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Resgate das Epífitas
- Programa Monitoramento da Fauna
- Programa de Educação Ambiental - PEA.

9.9.6. Cronograma

Fase	Reforma (LAS)												Operação (LO)							RLO									
	Ano																												
	1												2	3	4	5	6	7											
Meses	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																												
Atividade 2																													
Atividade 3	Inicia-se com o término da reforma.												Deve ser mantido até a recuperação total das áreas.																
Atividade 4																													
Relatório													X			X		X			X				X			X	

9.9.7. Responsável

Empreendedor, através de contrato com a consultora ambiental.

9.10. Programa Comunicação Social - PCS

9.10.1. 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.

9.10.2. 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;

9.10.3. Atividades

9.10.3.1. 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.

9.10.3.2. Atividade 2: Criação do site institucional e atualização

O empreendedor deverá criar uma página na internet com o nome do empreendimento, o qual deverá conter as informações da usina, incluindo, os estudos ambientais, relatórios, licenças, entre outros. O site deverá ser atualizado sempre que necessário e disponível para acesso público.

9.10.3.3. Atividade 3: Instalação de placas

Na área da usina, deverão ser instaladas placas informativas, conforme sugerido na Figura 56 (p.193), minimamente com 1,5 m x 1,0m, confeccionado em material resistente as intempéries ambientais, na propriedade do empreendedor, contendo as regras de uso da área, número da licença e contatos.



Figura 56 – Placa informativa modelo padrão da RECITECH

Placas menores orientativas, conforme sugestão Figura 57 (p.194), deverão ser distribuídas nas áreas com fluxos de pessoas, bem como, próximas as áreas de estudos.



Figura 57 – 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.

9.10.4. 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.

9.10.5. 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.

9.10.6. 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	X	X	X	X	X	X	X	
Atividade 3			X	X	X										X	X																	
Emissão do Relatório										X					X																	X	

9.10.7. Responsável

Empreendedor através de empresa contratada.

9.11. Programa de Geração de Empregos

9.11.1. 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.

9.11.2. Atividades

9.11.2.1. Atividade 1: Prospecção 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.

9.11.2.2. 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.

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

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

9.11.3. 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.

9.11.4. 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

9.11.5. Responsável

Empreendedor e Empreiteira.

9.12. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

9.12.1. 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.

9.12.2. 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.

9.12.3. Atividades

9.12.3.1. 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.

9.12.3.2. 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.

9.12.3.3. 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.

9.12.4. Acompanhamento

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

9.12.5. 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.

9.12.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												IO
	0			1												2
	Ano															
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

9.12.7. Responsável

Empreendedor.

9.13. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

9.13.1. 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.

9.13.2. Objetivos

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

9.13.3. Atividades

9.13.3.1. 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).

9.13.3.2. 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.

9.13.4. 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:

9.13.5. Sinergia

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

9.13.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)													IO	
	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

9.13.7. 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.

9.14. Programa de Educação Ambiental - PEA

9.14.1. 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

9.14.2. 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.

9.14.3. Atividades

9.14.3.1. 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.

9.14.3.2. 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.

9.14.3.3. 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.

9.14.3.4. 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 58 – Exemplos de gibis produzidos e utilizados no PEA pela RECITECH

9.14.3.5. 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.

9.14.4. 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.

9.14.5. 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

9.14.6. Cronograma

Fase	Pré-obra			Reforma (LAS)												Operação (LO)												RLO								
	Ano													Meses																						
	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							

9.14.7. Responsável

Empreendedor, empreiteira e consultora ambiental.

8. MEDIDAS MITIGADORAS



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, propostos no PGRS e, o monitoramento das águas do rio e da fauna, entre outros, propostos no capítulo 9.

Os monitoramentos visam acompanhar as possíveis alterações ao meio e, se identificados impactos negativos, sugerir as correções. Além disto, 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 e, repor a área suprimida em quantidade equivalente ou maior.

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 compõem 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].

DUELLEMAN 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: tilápia (*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, Bolívia, Brasil. [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 Tropicais. [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 Mangueirinha – Panorama [Online]. - 20 de Maio de 2020. -

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/mangueirinha/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 Mangueirinha.** Conheça nossa História [Online]. - [s.d.]. - 26 de Novembro de 2019. - <http://www.pmmangueirinha.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.

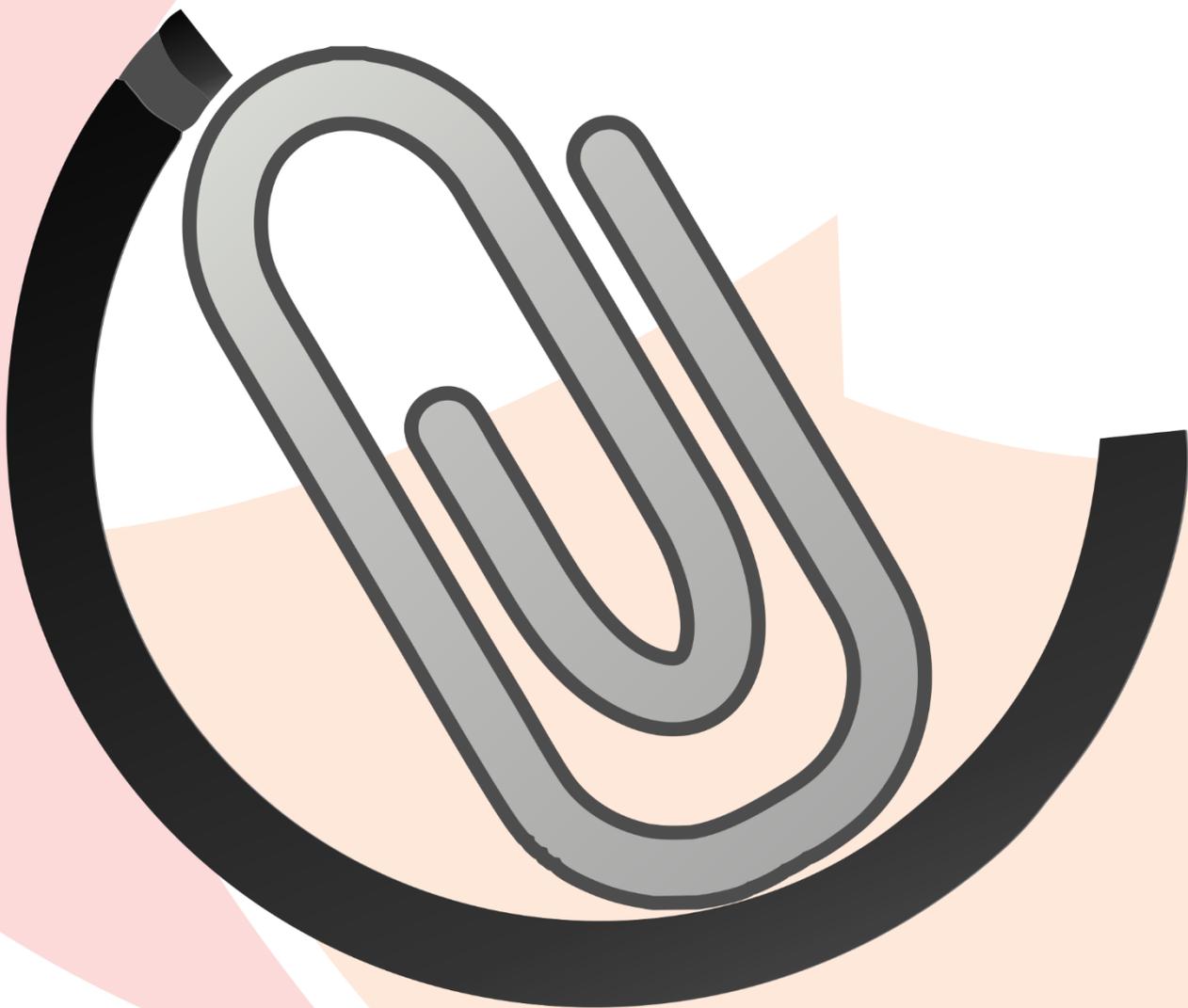
UETZ P. & HOŠEK, J. The Reptile Database [Online]. - 2018. - 06 de Março de 2018. - www.reptile-database.org.

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.



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
1720234242284

1. Responsável Técnico JUNIOR DANIELI Título profissional: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL Empresa Contratada: RECITECH ENGENHARIA E SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA		RNP: 2500699374 Carteira: SC-55235/D 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 Contrato: Cont. 008-2023 Celebrado em: 03/05/2023 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira		CNPJ: 13.213.623/0001-94
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 Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART	Quantidade 1,00	Unidade SERV
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.confrea.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



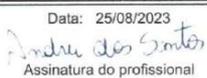
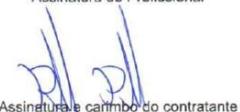
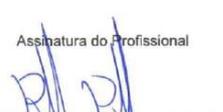
Anexo 2 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

 <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: 07-2710/23	
CONTRATADO	
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
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 - 1.1.1.7	
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:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: / /	Data: / /
Assinatura do profissional	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 Nº45554	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Data: / /
Assinatura do Profissional	Assinatura do Profissional
Data: / /	Data: / /
Assinatura e carimbo do contratante	Assinatura e carimbo do contratante
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	

Anexo 3 – ART da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga.

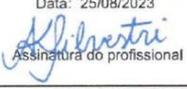
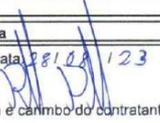
 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-2357/23	
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	
Data: / /	Data: / /
Assinatura do profissional	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 Nº45083	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos
Assinatura do Profissional	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	Assinatura e carimbo do contratante

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_rebio@hotmail.com	
Endereço: R DOUTOR ROBERTO CUNHA E SILVA 426	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: VILA BELA
CEP: 85027-130	UF: PR
CONTRATANTE	
Nome: Carvíc 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	
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 Nº45162	
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

3/5
3

Anexo 5 – ART da Andressa Karina Silvestri, 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> 	
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

1/5
9

Anexo 6 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista.



(CÓPIA)

Anexo 7 – ART da Keila Regina da Silva Faria, bióloga.

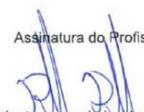
 <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> 	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-2505/23	
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
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

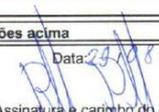
1

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
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

2/5
2

Anexo 9 – ART do Paulo Roberto Sinigowski, 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:07-2436/23
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		
 <p>Documento assinado digitalmente PAULO ROBERTO SINIGOSKI Data: 23/08/2023 14:33:10-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br</p>	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 N°45167
Solicitação de baixa por dâtrato 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



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	

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
Fabricação: NA		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH
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: 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	⁽⁸⁾	0,015	02-08-2023	12-08-2023
⁽²⁾ AMÔNIA	<0,35	mg/L de NH3	⁽⁸⁾	0,35	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁾ CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	⁽⁸⁾	0,001	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	⁽⁸⁾	0,01	02-08-2023	12-08-2023
⁽³⁾ CLOROFILA A	<0,1	µg/L	⁽⁸⁾	0,1	02-08-2023	10-08-2023
⁽¹⁾ COBRE	<0,011	mg/L	⁽⁸⁾	0,011	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁴⁾ CONDUTIVIDADE	50,25	µS/cm	⁽⁸⁾	0,90	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	⁽⁸⁾	0,008	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁵⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	<3,00	mg/L	⁽⁸⁾	3,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽⁶⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	⁽⁸⁾	10,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁷⁾ FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	⁽⁸⁾	0,30	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	⁽⁸⁾	0,111	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁸⁾ MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	⁽⁸⁾	0,001	02-08-2023	19-08-2023
⁽¹⁾ NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	⁽⁸⁾	0,009	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁹⁾ NITRATO	0,40	mg/L N-NO3	⁽⁸⁾	0,12	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁰⁾ NITRITO	<0,01	mg/L de N-NO2	⁽⁸⁾	0,01	02-08-2023	07-08-2023
⁽¹⁾ NITROGÊNIO TOTAL	<0,50	mg/L	⁽⁸⁾	0,50	02-08-2023	09-08-2023
⁽²⁾ ÓLEOS E GRAXAS TOTAL	<10,00	mg/L	⁽⁸⁾	10,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽³⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	7,00	mg/L	⁽⁸⁾	0 a 60	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁴⁾ DETERMINAÇÃO DE pH	6,26	U pH	⁽⁸⁾	2 a 12	02-08-2023	03-08-2023
⁽¹⁾ POTÁSSIO	<0,158	mg/L	⁽⁸⁾	0,158	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁵⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	23,00	mg/L	⁽⁸⁾	1,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS FIXOS	20,00	mg/L	⁽⁸⁾	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 Nazari | 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 físico-químicas do ponto A1.



Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.670A-0 - Continuação

⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS VOLÁTEIS	29,00	mg/L	⁽⁶⁾ -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁷⁾ SÓLIDOS TOTAIS	49,00	mg/L	⁽⁶⁾ -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁹⁾ TURBIDEZ	10,30	NTU ou uT	⁽⁶⁾ -----	0,08	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	⁽⁶⁾ -----	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 12 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A1.



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 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	⁽⁸⁾ svr	03-08-2023	05-08-2023
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	590.000	UFC/100 mL	⁽⁸⁾ 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



Rua Uruguai, 533

45 3333-6000


CRF PR 8636
Marco Antonio Largura Dr.

DQ 087 Revisão 4 - 17/07/2023 Relatório de Ensaio

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAYNzc5Nj e a série F8NjY2MzJNqjzjzIDA=

www.a3q.com.br

Anexo 13 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A2



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	

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
Fabricação: NA		Resp. coleta: TIAGO - RECITECH
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: 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	⁽⁸⁾	0,015	02-08-2023	12-08-2023
⁽²⁾ AMÔNIA	<0,35	mg/L de NH3	⁽⁸⁾	0,35	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁾ CÁDMIO TOTAL	<0,001	mg/L	⁽⁸⁾	0,001	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ CHUMBO TOTAL	<0,01	mg/L	⁽⁸⁾	0,01	02-08-2023	12-08-2023
⁽³⁾ CLOROFILA A	<0,1	µg/L	⁽⁸⁾	0,1	02-08-2023	10-08-2023
⁽¹⁾ COBRE	<0,011	mg/L	⁽⁸⁾	0,011	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁴⁾ CONDUTIVIDADE	44,18	µS/cm	⁽⁸⁾	0,90	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ CROMO TOTAL	<0,008	mg/L	⁽⁸⁾	0,008	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁵⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	3,00	mg/L	⁽⁸⁾	3,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽⁶⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	⁽⁸⁾	10,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁷⁾ FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	⁽⁸⁾	0,30	02-08-2023	12-08-2023
⁽¹⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	⁽⁸⁾	0,111	02-08-2023	16-08-2023
⁽⁸⁾ MERCÚRIO TOTAL	<0,001	mg/L	⁽⁸⁾	0,001	02-08-2023	19-08-2023
⁽¹⁾ NÍQUEL TOTAL	<0,009	mg/L	⁽⁸⁾	0,009	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁹⁾ NITRATO	0,33	mg/L N-NO3	⁽⁸⁾	0,12	02-08-2023	08-08-2023
⁽¹⁰⁾ NITRITO	<0,01	mg/L de N-NO2	⁽⁸⁾	0,01	02-08-2023	07-08-2023
⁽¹⁾ NITROGÊNIO TOTAL	<0,50	mg/L	⁽⁸⁾	0,50	02-08-2023	08-08-2023
⁽²⁾ ÓLEOS E GRAXAS TOTAL	<10,00	mg/L	⁽⁸⁾	10,00	02-08-2023	08-08-2023
⁽³⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	7,00	mg/L	⁽⁸⁾	0 a 60	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁴⁾ DETERMINAÇÃO DE pH	6,31	U pH	⁽⁸⁾	2 a 12	02-08-2023	03-08-2023
⁽¹⁾ POTÁSSIO	<0,158	mg/L	⁽⁸⁾	0,158	02-08-2023	12-08-2023
⁽⁵⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	16,00	mg/L	⁽⁸⁾	1,00	02-08-2023	04-08-2023
⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS FIXOS	6,00	mg/L	⁽⁸⁾	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 Nazari | 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 14 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A2.



Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.277.671A-0 - Continuação

⁽⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS VOLÁTEIS	25,00	mg/L	⁽⁶⁾ -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁷⁾ SÓLIDOS TOTAIS	31,00	mg/L	⁽⁶⁾ -----	1,00	02-08-2023	05-08-2023
⁽⁹⁾ TURBIDEZ	12,40	NTU ou uT	⁽⁶⁾ -----	0,08	02-08-2023	04-08-2023
⁽¹⁾ ZINCO TOTAL	<0,011	mg/L	⁽⁶⁾ -----	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 15 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A2.



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 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
Fabricação: NA		Temp. Coleta: NA
Validade: NA	Coleta: 30/07/2023 14:40	Fabricante: CARVIC EMPREENDIMENTOS E PARTICI
Resp. coleta: TIAGO - RECITECH		
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	⁽⁸⁾ svr	03-08-2023	05-08-2023
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	510.000	UFC/100 mL	⁽⁸⁾ 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 Nazari | CRBio: 50702/07 - D

Juliana Moço Corrêa | CRBio 50630/07 - D

Fabiana Yarema | CRBio - 130374/07-D



Rua Uruguai, 533

45 3333-6000


CRF PR 8636
Marco Antonio Largura Dr.

DQ 087 Revisão 4 - 17/07/2023 Relatório de Ensaio

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAYNzc5Nj e a série J8NjY2MzNNQjZjZDA=

www.a3q.com.br