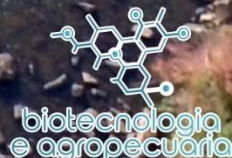




Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental - CGH Bom Retiro -



Elaboração



RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 5 de junho de 2020.

Este documento contém páginas deixadas em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso – “double sided”

Copyright© 2020 por RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais.

Todos os direitos reservados.

Sumário

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1
1.1. Apresentação	3
1.2. Empreendedor	4
1.3. Dados do empreendimento.....	5
1.4. Localização e acesso	5
1.5. Aspectos gerais da usina	6
1.5.1. Histórico	6
1.5.2. Arranjo Geral	7
1.5.2.1. Barragem Vertente e Bocal de Aproximação	13
1.5.2.2. Canal Adutor	14
1.5.2.3. Casa de Força e Canal de Fuga.....	16
1.5.2.4. Vazão Turbinada	17
1.5.2.5. Vazão Sanitária ou Ecológica	17
1.6. Atividades para a reativação	18
1.7. Área de Preservação Permanente	19
1.8. Investimento e recursos	20
2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
2.1. Área de Diretamente Afetada	23
2.2. Área de Influência Direta.....	24
2.3. Área de Influência Indireta	24
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	29
3.1. Meio Físico	31
3.1.1. Hidrologia	31
3.1.2. Uso do Solo.....	35
3.1.3. Geologia, Relevo e Geomorfologia	36
3.1.4. Clima e condições meteorológicas	38
3.1.5. Qualidade da água.....	42
3.2. Meio Biótico	45
3.2.1. Unidades de Conservação Próximas	45
3.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos	46
3.2.3. Áreas Estratégicas Estaduais	49
3.2.4. Áreas Prioritárias Federais.....	51
3.2.5. Flora	53
3.2.6. Fauna.....	56

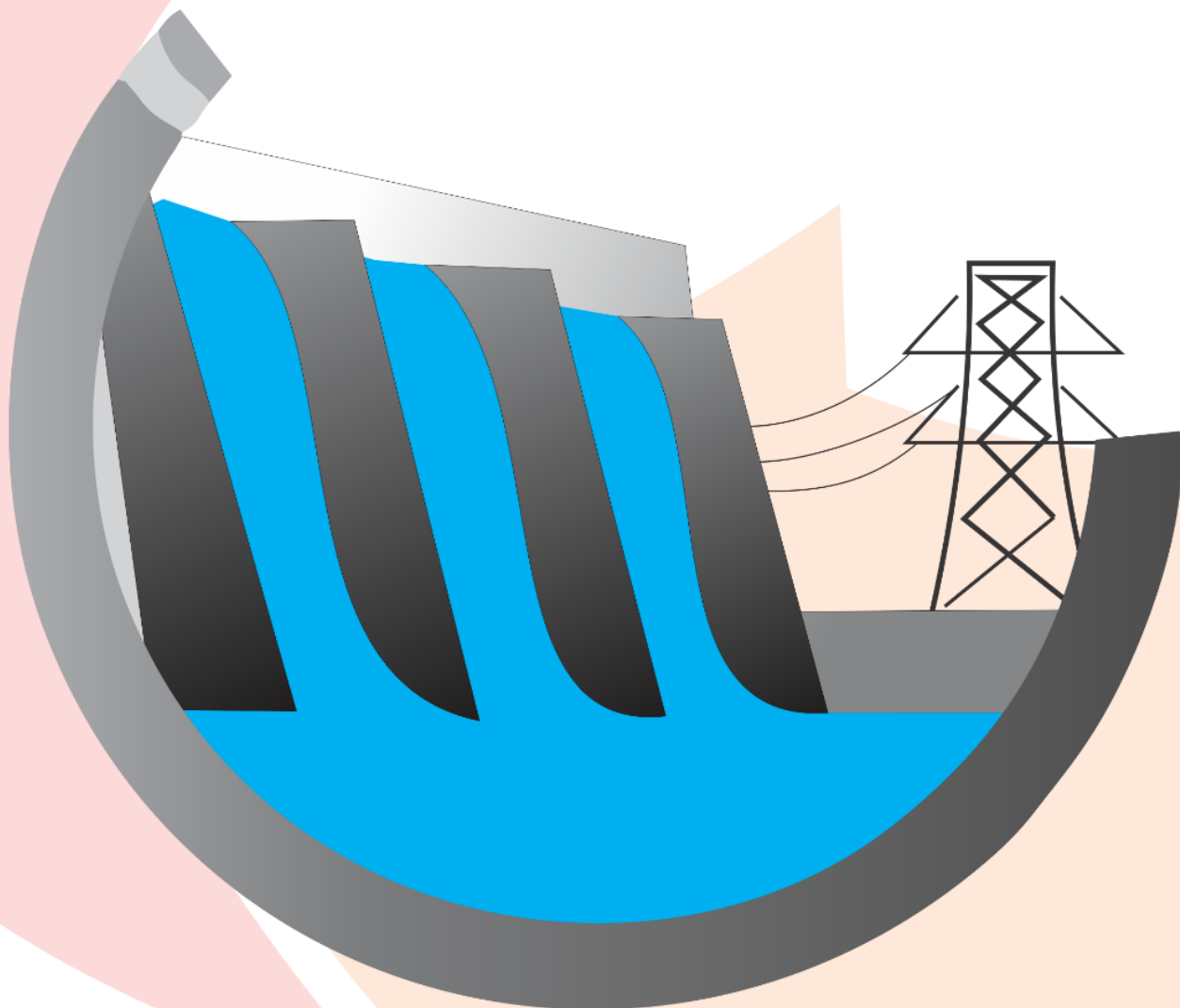
3.2.6.1. Invertebrados.....	57
5.2.6.2. Herpetofauna.....	61
5.2.6.3. Mastofauna.....	64
5.2.6.4. Avifauna.....	66
5.2.6.5. Ictiofauna.....	70
3.3. Meio Antrópico	72
3.3.1. Aspecto histórico.....	72
3.3.2. População.....	73
3.3.3. Condições de vida: IDHM, Educação e Saúde.....	73
5.3.4. Economia Regional: Renda, Trabalho e PIB.....	75
3.3.5. Propriedade afetada.....	76
5.3.6. Uso e ocupação do Solo.....	78
3.3.7. Reservas Indígenas	80
3.3.8. Quilombolas	81
5.3.9. Faxinais.....	82
4. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS	87
5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	95
5.1. Apresentação	97
5.2. Metodologia.....	98
5.3. Memória de Cálculo	99
5.3.1. Informações básicas	99
5.3.2. Componente A: Localização	99
5.3.3. Componente B: Porte.....	99
5.3.4. Componente C: Fatores Ambientais.....	100
5.3.5. Componente D: Sociocultural Econômico	102
5.3.6. Componente E: Matriz de Impacto.....	103
5.4. Resultado	103
6. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS	105
6.1. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.....	107
6.1.1. Justificativa	107
6.1.2. Objetivo.....	108
6.1.3. Atividades.....	108
6.1.3.1. Etapa 1: Contratações e Elaboração do PRAD.....	108
6.1.3.2. Etapa 2: Recomposição de solo	108
6.1.3.2. Etapa 3: Recomposição da vegetação.....	109
6.1.3.4. Etapa 4: Controle de espécies exóticas.....	112
6.1.4. Acompanhamento	113

6.1.5. Efeitos.....	113
6.1.6. Sinergia.....	114
6.1.7. Cronograma.....	114
6.1.8. Estimativa de custos.....	114
6.1.9. Responsabilidade.....	114
6.2. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PGRS.....	115
6.2.1. Justificativa.....	115
6.2.2. Objetivos.....	115
6.2.3. Atividades.....	116
6.2.3.1. Etapa 1: Elaboração do PGRS e implantação dos dispositivos estruturais.....	116
6.2.3.2. Etapa 2: Treinamento dos colaboradores.....	117
6.2.3.3. Etapa 3: Transporte interno e externo dos resíduos.....	118
6.2.4. Acompanhamento.....	118
6.2.5. Efeitos.....	119
6.2.6. Sinergia.....	119
6.2.7. Cronograma.....	119
6.2.8. Estimativa de Custo.....	120
6.2.9. Responsabilidade.....	120
6.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	121
6.3.1. Justificativa.....	121
6.3.2. Objetivos.....	121
6.3.3. Atividades.....	122
6.3.3.1. Etapa única: Coletas.....	122
6.3.4. Acompanhamento.....	123
6.3.5. Efeitos.....	124
6.3.6. Sinergia.....	124
6.3.7. Cronograma.....	124
6.3.8. Orçamento.....	124
6.3.9. Responsável.....	124
6.4. Programa de Monitoramento da Fauna Aquática.....	125
6.4.1. Justificativa.....	125
6.4.2. Objetivos.....	126
6.4.3. Atividades.....	126
6.4.3.1. Etapa única: Monitoramento.....	126
6.4.4. Acompanhamento.....	131
6.4.5. Efeitos.....	132

6.4.6. Sinergia.....	132
6.4.7. Cronograma.....	132
6.4.8. Estimativa de Custo	132
6.4.9. Responsável.....	132
6.5. Plano de Ações Emergenciais - PAE	133
6.5.1. Justificativa	133
6.5.2. Objetivos	133
6.5.3. Atividades.....	134
6.5.3.1. Etapa 1: Contratação do profissional com atribuição para elaboração do PAE.....	134
6.5.3.2. Etapa 2: Estudo sobre o risco de rompimento da barragem-vertente.....	134
6.5.3.3. Etapa 3: Identificação de áreas de risco à jusante	135
6.5.3.4. Etapa 4: Simulação/efeitos quanto da ruptura da barragem-vertente.....	135
6.5.3.5. Etapa 5: Treinamento, detecção, avaliação e fluxograma de notificação.	135
6.5.4. Acompanhamento	135
6.5.5. Efeitos.....	136
6.5.6. Sinergia.....	136
6.5.7. Cronograma.....	136
6.5.8. Estimativa de Custo	136
6.5.9. Responsabilidade.....	136
6.6. Programa de Educação Ambiental	137
6.6.1. Justificativa	137
6.6.2. Objetivos	137
6.6.3. Atividades.....	137
6.6.3.1. Etapa 1: Contato com as instituições de ensino e agendamento	137
6.6.3.2. Etapa 2: Elaboração do material de apoio	138
6.6.3.3. Etapa 3: Realização das oficinas pedagógicas e entrega do material de apoio	139
6.6.4. Acompanhamento	139
6.6.5. Efeitos.....	139
6.6.6. Sinergia.....	139
6.6.7. Cronograma.....	140
6.6.8. Orçamento	140
6.6.9. Responsável.....	140
6.7. Plano de Comunicação Social	141
6.7.1. Justificativa	141
6.7.2. Objetivos	141
6.7.3. Atividades.....	141
6.7.3.1. Etapa 1: Distribuição do PCA	141

6.7.3.2. Etapa 2: Criação do site institucional.....	142
6.7.3.3. Etapa 3: Instalação de placas.....	142
6.7.4. Acompanhamento	143
6.7.5. Efeitos.....	143
6.7.6. Sinergia.....	144
6.7.7. Cronograma.....	144
6.7.8. Estimativa de Custo	144
6.7.9. Responsabilidade.....	144
7. CONCLUSÃO	145
8. RESPONSABILIDADE	149
ANEXOS.....	153

1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Apresentação

Este trabalho trata dos Planos de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Bom Retiro, aproveitamento localizado no Rio Areia, km 72 contados a partir de sua foz com o rio Iguaçu, município de Inácio Martins.

Como todo empreendimento de geração de energia existe a probabilidade de impactos ambientais e sociais, que devem ser determinadas e classificadas para que seja possível serem mitigadas e/ou compensado. Vale ressaltar que nem todos os impactos são de cunho negativo, ou seja, sempre ocorrem alguns impactos de natureza positiva, trazendo melhorias ao meio.

Quanto a CGH Bom Retiro, o potencial foi instalado na década de 1970 e durante a sua meia década em operação, atendeu uma fábrica de pasta de celulosa na Fazenda Gavazoni, ex-proprietária.

Assim, assume-se que os principais impactos ocorrerem na época de sua construção e, com o tempo, o ambiente se adequou e estabilizou-se a nova situação.

Além disto, trata-se de uma revitalização e reativação que não implicará em uma reforma expressiva, uma vez que, todas estruturas eletromecânicas não serão alteradas significativamente, bem como, não deverá ocorrerá reforma do barramento, canal adutor e, nem mesmo a casa de força.

Neste caso, o empreendedor propõe fazer apenas uma revisão e instalação de equipamentos atualizados, melhorias na subestação, geradores, etc.

No que concerne a possíveis impactos ao meio ambiente devido às obras, não se vislumbra qualquer alteração negativa, já que esta CGH está

dentro de uma antiga fábrica de pasta, possuindo acessos, área de manobra, pátios para depósito, entre outras estruturas consolidadas.


Desta maneira, a reativação causará impactos positivos, já que com uma possível conversão da atividade de fabricação de pasta mecânica para geração de energia, deixar-se-ia de gerar resíduos sólidos e efluentes líquidos que, poderiam, eventualmente, causar poluição ambiental. Além disto, soma-se as compensações e recuperação de áreas.

Diante o exposto, esse trabalho visa caracterizar o atual modo operante, apresentar medidas e programas que, se executadas, deverão amenizar os possíveis impactos ambientais provocados durante a operação e gerar ganho ambiental decorrente das medidas compensatórias e mitigatórias, como por exemplo, a geração de emprego, proteção da fauna, compensações ambientais, entre outras.

1.2. Empreendedor

A reativação está sendo proposta pela empresa **CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA** (Tabela 1, p.4), visando explorar a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e de baixo impacto ambiental.

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor

 CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Empreendedor	CGH Bom Retiro Geradora de Energia Ltda
CNPJ	37.035.448/0001-50
Endereço comercial	Rua Pedro Alves de Bastos N°. 503. Bairro Jurema. Município de São José dos Pinhais – PR – CEP: 83.085-512
Responsável Legal	Geraldo Gabriel Mendes
RG	9.016.810-0 / SESP-PR
CPF:	050.250.199-58
Contato:	(41) 3398.1911 ou (41) 98818-5439

1.3. Dados do empreendimento

Todas as estruturas da CGH Bom Retiro (Tabela 2, p.5) estão localizadas no município de Inácio Martins, estado do Paraná, no rio Areia.

Tabela 2 – Dados do empreendimento

Empreendimento	CGH Bom Retiro
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica ou CGH
Potência	1.000 kW (ou 1,0 MW)
Corpo hídrico	Rio Areia, km 72, sub-bacia do Rio Iguaçu, bacia do Rio Paraná
Município/UF	Inácio Martins, PR
Coordenadas SIRGAS 2000	Barragem-vertente 22J 471.065.E 7.145.959.S Casa de Força 22J 471.193.E 7.146.131.S

1.4. Localização e acesso

O acesso ao local da usina (Figura 1, p.5) pode ser feito da capital Curitiba pela BR 277, por 143,5 km sentido oeste, até chegar ao trevo de acesso à cidade de Irati, onde converge-se à esquerda para a BR 153, percorrendo 5,9 km onde deve-se virar à direita, para acessar a PR 364, percorrendo 49,85 km até chegar em Inácio Martins, local de acesso à CGH Bom Retiro.

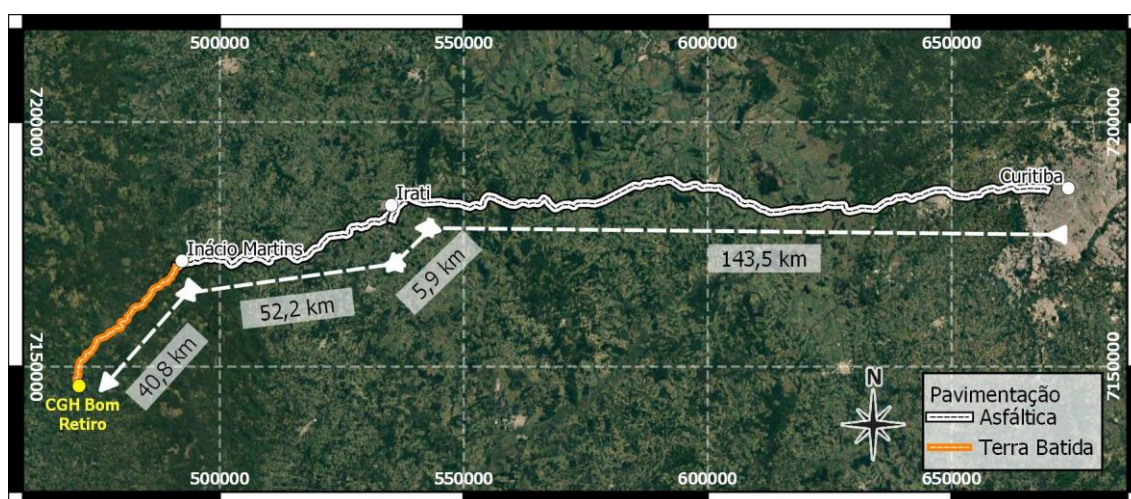


Figura 1 – Rota para a usina.

Ao final da PR 364, continue pela Rua Rozendo da Costa Cristo, até seu final, após cerca de 805 m, onde, converge-se à esquerda para a Rua Cel. Tiburcio Cavalcanti, percorrendo duas quadras, acessando à direita a Rua Jose de Mattos Leão e, em seguida à esquerda à Rua Castelo Branco. A partir daí, via estrada municipal não pavimentada, sentido sudoeste, percorre-se 40,8 km, até a propriedade rural (Figura 2, p.6), o local do aproveitamento, margem direita do rio da Areia.



Figura 2 – Ponte sobre o rio Areia, sobre o canal da CGH Bom Retiro
Imagem: RECITECH, sobrevoo de drone em 14/05/2020.

1.5. Aspectos gerais da usina

1.5.1. Histórico

Trata-se de um potencial consolidado, construído no ano de 1970 que atendeu exclusivamente o funcionamento de uma fábrica de pasta de celulose e o consumo interno nas diversas atividades da Fazenda Gavazoni da sua executora e ex-proprietária, até que, em 2020, o empreendedor adquiriu a propriedade com seus 120 alqueires e a usina.

Na Figura 3 (p.7) é possível visualizar as instalações da usina, bem como, diversas estruturas locadas na fazenda na época de seu pleno funcionamento.



Figura 3 – Usina em 1980

Adaptada do aerolevanteamento ITCG, foto de 05.set.1980.

Atualmente a usina encontra-se operando, contudo, sem produzir energia de modo comercial.

Diante deste cenário, o objetivo deste processo de regularização ambiental é reestruturar o empreendimento, atualizando sua tecnologia de forma que tenha o desempenho requerido e, possa passar para o segmento de produtor independente.

1.5.2. Arranjo Geral

Conforme o Projeto Básico, o aproveitamento é em desvio do tipo a fio d'água onde, uma barragem-vertedouro com altura máxima de 2,8 metros e 121 metros de extensão, conduz as águas à margem direita, para o circuito hidráulico formado por um primeiro trecho de canal adutor em meia encosta, com extensão de 110 metros, seguido de um segundo trecho em concreto com extensão de 77 metros, que conduz o fluxo d'água até a casa de força, aproveitando um meandro com desnível natural.

Devido o lapso temporal entre a construção e os estudos atuais, não é mais possível determinar o que seria o leito natural do rio e a área alagada. Assim, o projeto adotou como provável área de remanso o trecho entre a

barragem-vertente mais, 1.075 metros à jusante, totalizando uma área de 5,641 ha (Figura 4, p.11).

Vale ressaltar que a usina opera a fio d'água com barragem de altura reduzida, e não possui reservatório ou margens alagadas.

A casa de força está situada na margem direita do rio da Areia, no município de Inácio Martins (PR), com estradas rurais de boas condições até o local onde se encontra o aproveitamento hidrelétrico e, abriga uma turbina do tipo Francis Caixa Aberta e um gerador.

A potência instalada desde que foi construída é de 1,0 MW, com engolimento nominal de 11,95 m³/s e geração média anual de 0,78 MWmed ou 6.867 MWh/ano.

O potencial explora um desnível bruto de 10,00 metros entre as elevações 815,00 m a montante e 805,00 m a jusante, assim, a usina não interfere nos potenciais a jusante (PCH Foz do Turvo) e a montante (PCH Burro Branco), aprovados pela Agência Reguladora conforme das respectivas DRS's emitidas.

O arranjo geral é apresentado na Figura 4 (p.11) e as características resumidas são apresentadas na Tabela 3 (p.8 -10) e as estruturas na Figura 5 (p.12).

Tabela 3 – Elementos do Projeto CGH Bom Retiro

Geral	
Bacia	(6) Rio Paraná
Sub-bacia	(65) Rio Iguaçu
Rio e km a partir da foz	da Areia, 72 km
Municípios	Inácio Martins e Cruz Machado
Estado	Paraná
Área de drenagem	939 km ²
Vazão média de longo termo Q _{mlt}	24,46 m ³ /s
Vazão turbinada	11,96 m ³ /s
Nível de água normal de montante (NAM)	815,00 m
Nível de água mínimo de montante (NAM _{min})	815,00 m

Tabela 3 – Elementos do Projeto CGH Bom Retiro

Nível de água normal de Jusante (NAJ)	805,00 m
Queda bruta média	10 m
Potência Instalada	1,0 MW
Fator de capacidade	0,78
Energia Média	0,78 MWmed
Energia Média Anual Gerada	6.867 MWano
Área do Remanso	
Área de Remanso	5,641 ha
Área da calha natural	5,641 ha
Área efetivamente alagada	0,0 ha
Área de Preservação Permanente	
Faixa conforme art. 62 da Lei 12.651/2012.	0 m
Área total de preservação permanente	0,0 ha
Barragem vertente	
Tipo	rocha com contrafortes
Altura	2,8 m
Largura	121 m
Dispositivo de Vazão Sanitária	
Tipo	mantida no 1º trecho do canal adutor devido a passagem d'água entre as rochas
Vazão sanitária permanente a ser mantida (50% Q10,7)	1,62 m³/s
Trecho de Vazão Reduzida - TVR	
Área	1,908 ha
Extensão	498 m
Canal de Adução 1º trecho	
Tipo	meia encosta, escavado em solo e rocha basáltica
Extensão Total	110 m
Fluxo	0,10 m/s
Característica	borda esquerda hidráulica extravasora
Seção típica	variável com 5,0 m de base e 4,0 m de altura
Dispositivo de controle	
Tipo	comporta stop-log
Operação	sistema hidráulico manual
Local de inserção	entre o final do 1º trecho e início do 2º trecho do canal de adução
Canal de Adução 2º trecho	
Tipo	em concreto e assente sobre rocha basáltica
Extensão Total	77 m
Fluxo	2,39 m/s
Característica	provido de grade fina
Seção típica	quadrada, com 2,5 m de base e 2,5 m de altura
Casa de Força: Turbinas	

Tabela 3 – Elementos do Projeto CGH Bom Retiro

Número de turbinas	1un
Tipo de turbina	Francis Caixa Aberta
Rotação	240 rpm
Potência unitária	1.036 kW
Rendimento médio	92 %
Casa de Força: Geradores	
Número de geradores	1 un
Potência unitária	1.111 kVA
Tensão de geração	6,9 kV
Rendimento médio	96,5 %
Canal de Fuga	
Tipo	escavado em rocha
Extensão	8 m
Largura	8 m
Trecho de Vazão Aumentada - TVA	
Área	0,289 ha
Extensão	302 m

Para todos os detalhes quando aos aspectos civis, estudos de alternativas, cálculos, plantas, etc., consulte o Projeto Básico da CGH Bom Retiro (2020).

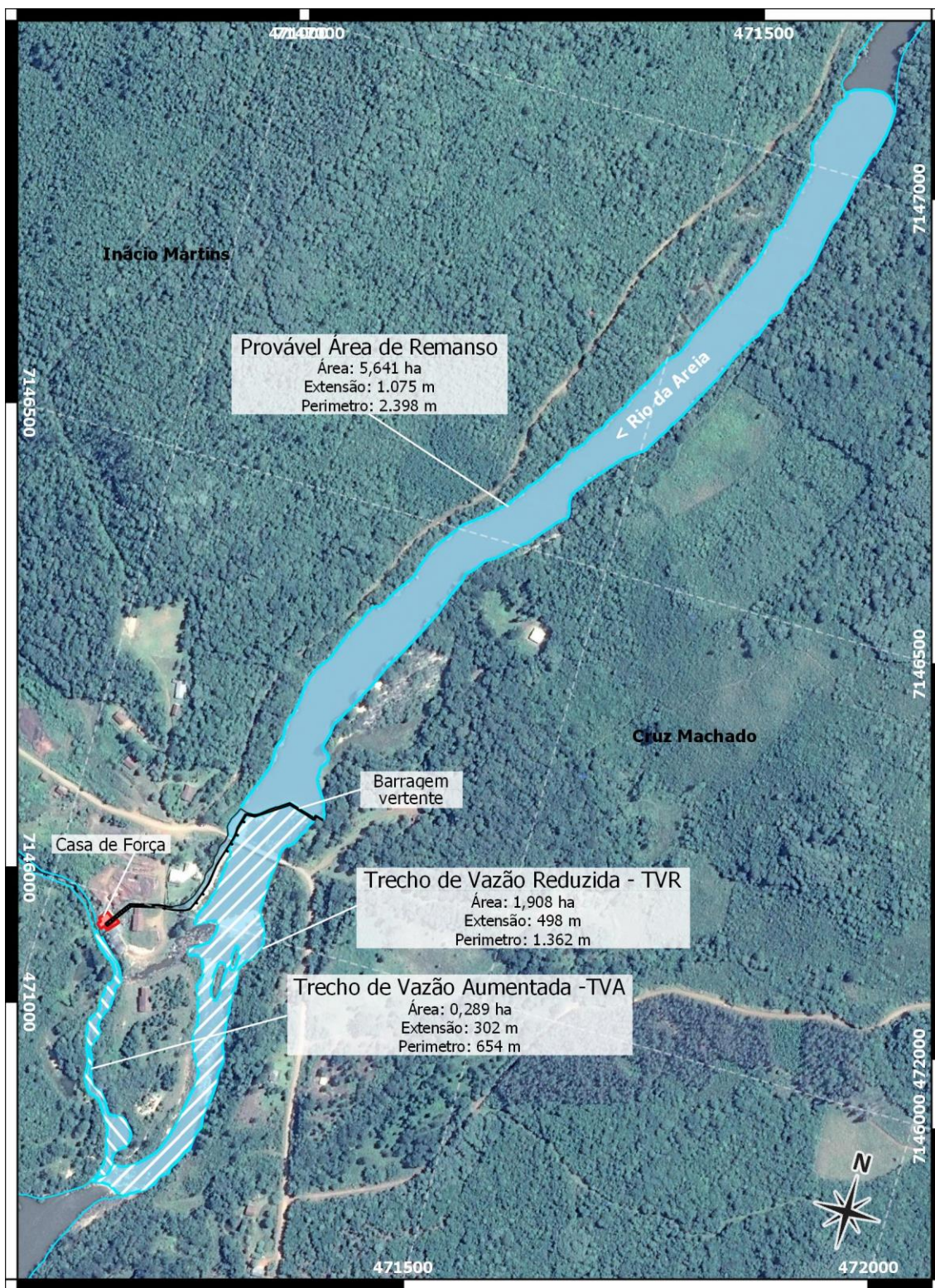


Figura 4 – Arranjo Geral da CGH Bom Retiro
Adaptada ©Google (2020), ©CNES/AIRBus (2020), imagem de 28.mar.2016.

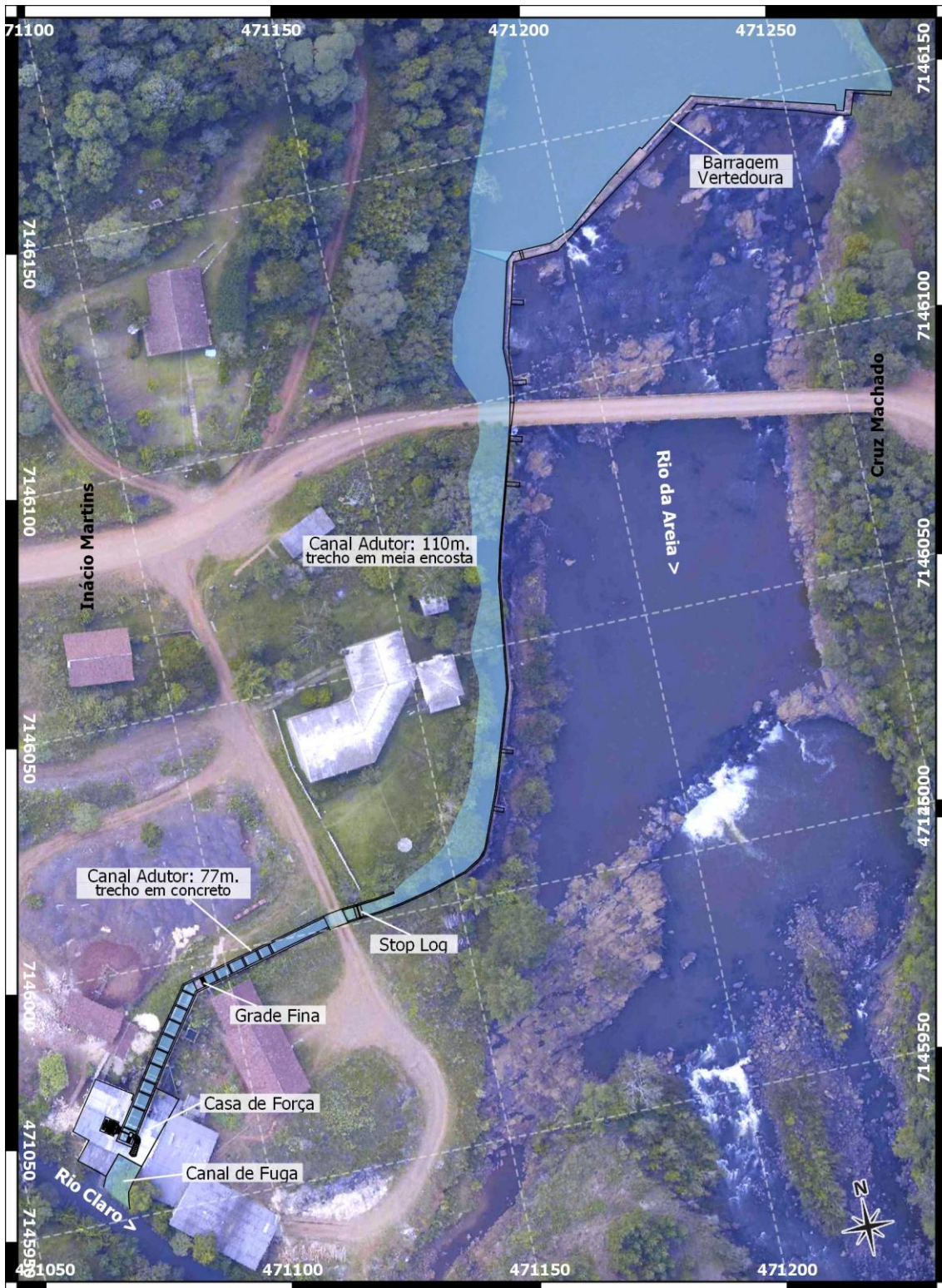


Figura 5 – Estruturas da CGH Bom Retiro

Adaptada do Aerolevantamento por RotorWest Aerotaxi S.A.E., imagem de mar.2017.

1.5.2.1. Barragem Vertente e Bocal de Aproximação

A estrutura de barragem vertente (Figura 6, p.13) foi inteiramente executada em rocha com contrafortes e assente sob rocha basáltica, em posição de topografia favorável por se tratar de local de vale de ombreiras encaixadas, reduzindo o tamanho da barragem para promover o fechamento do reservatório (máximo 2,85m de altura).



Figura 6 - Estado atual da barragem-vertente.
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

Além da soleira existente na barragem, junto com o bocal de aproximação, também foi executado um extravasor lateral (Figura 7, p.14), aproveitando a parede esquerda do canal adutor, por 122m, também executado na el. 805,00m.

Desta forma, a soleira vertente total é de 143m, o que promove maior capacidade de vazões de cheias permitindo o atingimento máximo na el. 817,33m para a vazão com tempo de recorrência de 10.000 anos.

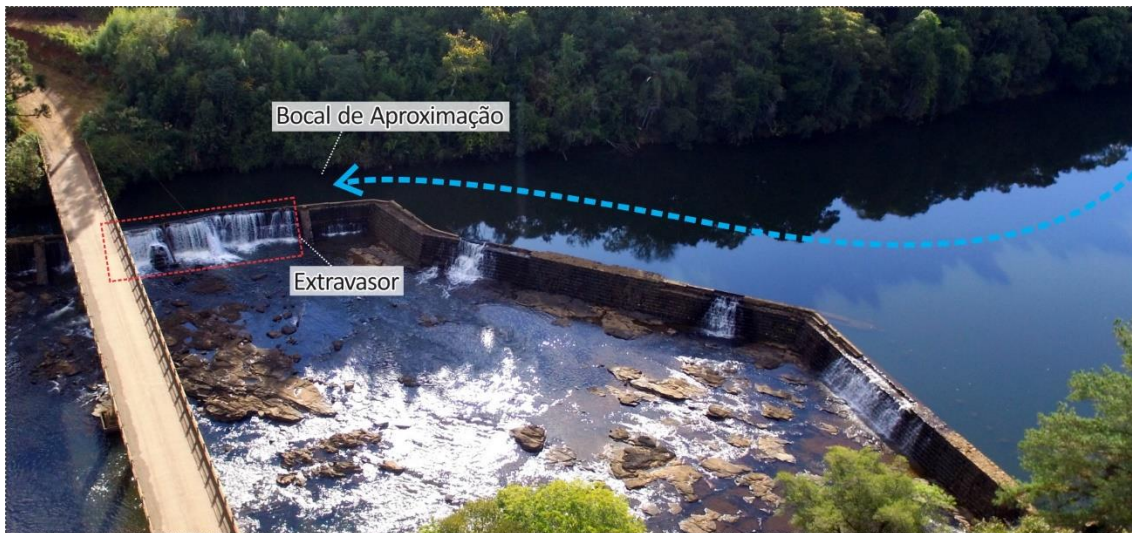


Figura 7 – Vista da barragem-vertente, bocal de aproximação e extravasor.
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

1.5.2.2. Canal Adutor

Um bocal de aproximação direta (Figura 7, p.14) conduz as águas para o canal de adução de comprimento total de 187 metros e, executado em dois trechos: o primeiro (Figura 8, p.15) escavado em meia encosta por 110 metros e, o segundo (Figura 10, p.16), construído em concreto em seção retangular por 77m de extensão.

O nível de água do canal mantém o NAM na el. 815,00, sendo o mesmo nível na barragem.

A direita hidráulica do primeiro trecho do canal de adução foi escavada em solo, respeitando o limite de corte de taludes para o solo caracterizado na região. Possui dimensões hidráulicas variáveis com seção média de 5 m de base, 4 m de lâmina d'água, com taludes laterais 1V:1H.

A velocidade máxima do fluxo no trecho em meia encosta é de 0,10 m/s de forma a manter estável o talude, de forma a evitar o seu decapeamento caso houvesse velocidade acima de 0,7m/s.



Figura 8 – Canal adutor, primeiro trecho.
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

Entre o final do primeiro trecho do canal e o início do segundo trecho, o canal adutor é equipado com comporta stop log (Figura 9, p.15) com acionamento manual utilizado em casos de ensecamento do canal adutor para manutenções.



Figura 9 – Comporta stop-log
Imagem: Projeto Básico, 2020

A operação da comporta ocorre por sistema hidráulico manual, compatível à época em que foi executado, e com funcionamento adequado ao pequeno porte do canal adutor. Já o segundo trecho executado em concreto teve a sua seção reduzida elevando a sua velocidade máxima para 2,39m/s, o que em nada impacta, haja vista, o seu comprimento bastante reduzido (77m).



Figura 10 – Canal adutor, segundo trecho.
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

O canal adutor é provido de uma grade fina com espaçamento de 50 mm que impedirá a entrada de corpos submersos careados através do canal de adução, como por exemplo, galhadas e carcaças de animais, sendo que este canal adutor conduz as águas diretamente sobre a turbina modelo Francis Caixa Aberta, que é conectada ao canal de fuga.

1.5.2.3. Casa de Força e Canal de Fuga

A casa de força (Figura 11, p. 17) fica posicionada à margem esquerda do rio Claro, afluente pela margem direita do Rio da Areia e, foi dimensionada para abrigar o uma unidade hidrogeradora do tipo Francis Caixa Aberta com eixo posicionado na el. 806,80m, 1,80m acima da cota do nível normal de jusante.

O canal de fuga foi dimensionado para restituir a vazão de engolimento das turbinas ao leito natural do rio.

Este canal de fuga foi escavado em rocha e projetado a partir da sucção da turbina instalada abaixo da casa de força. A seção será retangular, com base igual a 8,0 m e altura de água 1,50 m.



Figura 11 – Casa de Força
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

O canal inicia-se em galeria abaixo da casa de força possui comprimento de 8 m e desagua no córrego que passa em frente à casa de força a qual percorre 302 m até o leito natural do rio Areia no NAJ 805,00m.

1.5.2.4. Vazão Turbinada

O arranjo geral da CGH Bom Retiro foi executado com a limitação do transporte da vazão turbinada de até 12 m³/s, ou seja, a metade da vazão média de longo termo calculada no ponto de captação da usina. A vazão que ultrapassa a vazão turbinada é imediatamente liberada através de sua passagem pelo vertedouro e seguindo pela calha do rio da Areia.

1.5.2.5. Vazão Sanitária ou Ecológica

Por se tratar de um empreendimento executada a 50 anos, onde o circuito hidráulico foi dimensionado para a passagem de até 12 m³/s, verificou-se que o vertedouro se mantém em operação por 73% do ano.

Além disto, o próprio método construtivo do canal adutor executado com blocos de rocha de origem basáltica que dispõe de vedação limitada (Figura 12, p.18), funciona como um dispositivo de vazão sanitária, pro momento a passagem das águas para a manutenção do TVR em qualquer período do ano.

Enquanto a vazão sanitária permanente a ser mantida, calculada 50% $Q_{10,7}$ ficou estabelecida em $1,62\text{m}^3/\text{s}$.



Figura 12 – Vedação limitada no canal adutor
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

1.6. Atividades para a reativação

O projeto básico apontou que todas as estruturas da CGH Bom Retiro encontra-se em bom estado de conservação e, tratou o empreendimento como “*As built*”, ou seja, já construída.

Desta forma, o objetivo é o aproveitamento das estruturas hidráulicas já existente na exploração de energia local, para comercialização no mercado de energia através de contratos de longo e médio prazo, atualizando a situação atual para Produção Independente de Energia Elétrica.

Assim, para a sua reativação, deverão ser executadas somente atividades de limpeza, pintura e alguns pequenos reparos nas estruturas existentes, desgastadas pela sua operação e tempo.

Para isto, este trabalho visa oferecer informações pertinentes para a regularização ambiental necessárias para reativação, bem como, a futura interligação ao sistema brasileiro de energia.

1.7. Área 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^[1] que revogou da lei nº 4.771/1965, o legislador imputou no art. 62 que “para os **reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia** ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus **contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**, a faixa da **Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum***” (grifo nosso).

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

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

A CGH Bom Retiro trabalha a fio d’água e não possui comporta reguladoras de nível, sendo que, em temporadas de cheias o excedente verte e, em épocas de estiagem, a vazão é dada pelo canal adutor, devido sua vedação limitada.

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

¹ 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.

depleção de lago, portanto, não tendo “distância” entre as contas, o resultante do cálculo da faixa APP é igual a zero.

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

No entanto, isso não se extingue as áreas com vegetação nas bordas dos rios e lago, que devem atender as normas legais, porém, são de responsabilidade dos proprietários que margeiam o trecho do rio da Areia.

1.8. Investimento e recursos

O investimento total para reativação da usina será de R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais - Anexo 9, p.171) oriundos do próprio empreendedor.

2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA



2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são limites geográficos que de alguma maneira poderão ser afetadas pela instalação e operação de um empreendimento, de forma direta ou indireta, sejam eles 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” [2].

Em complemento, a Resolução Conjunta SEMA/IAP 09/2010 o estudo ambiental elaborado por equipe multidisciplinar é um instrumento “utilizado para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento através do diagnóstico ambiental da área de influência (meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico [*sic*])” [3].

Para a definição das áreas de influência, levou-se em conta o Termo de Referência para CGHs e PCHs de até 10MW^[4], concomitantemente com Termo de Referência Padrão para Plano de Controle Ambiental, ambos publicados pelo IAP^[5].

2.1. Área de Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à operação do empreendimento.

Neste caso, definimos no estudo como o trecho que sofrerá a redução da vazão e as áreas de acesso às estruturas, a área compreendida entre o

²Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III.

³Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “g”.

⁴IAP (2010). Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf>. Acesso 19 mai. 2019. Item 5, p.17-18.

⁵IAP (2010). Termo de Referência Padrão – Plano de Controle Ambiental. Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/arquivos/PLANO_CONTROLE_AMBIENTAL_PADRAO.pdf>. Acesso 19 mai. 2019. Item 2, p.18.

barramento e, no caso da CGH Bom Retiro, o final do remanso, uma vez que, não haverá alagamento.

Assim, a ADA delimitada resultou uma área de 7,979 ha (Figura 14, p.26), em um perímetro de 4,54 km. Quanto a distribuição na ADA, o remanso equivale a 70,44%, o TVR e TVA, 27,42% e as estruturas 2,14% (Figura 13, p.24).

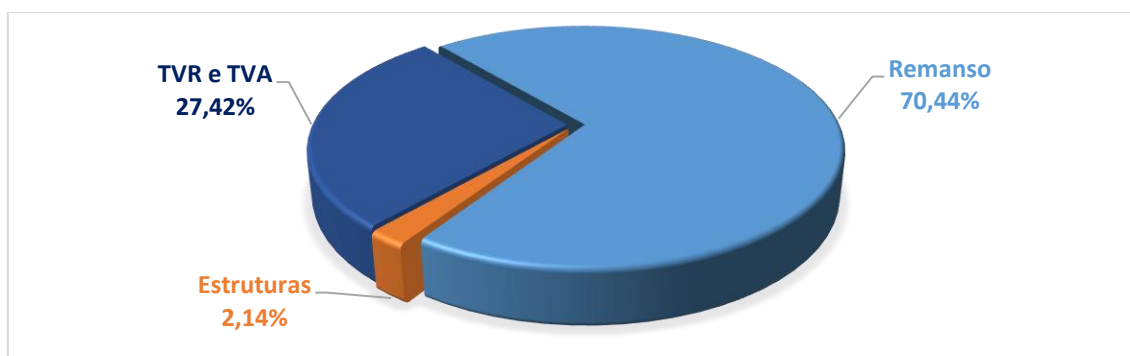


Figura 13 - Composição da ADA

2.2. Área de Influência Direta

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”^[6].

Assim para este estudo ficou estabelecida como AID uma faixa de 100 m entorno da ADA, resultando em uma área de 38,906 ha e um perímetro de 8,43 km (Figura 15, p.27).

2.3. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta ou AII corresponde ao “território onde a implantação do projeto impactará de forma indireta os meios físicos, bióticos e socioeconômico”^[7], desta forma, a AII circunscreve a AID e ADA.

⁶ IAP (2010). **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf>. Acesso 20.mai. 2019. Item 5.2, p. 18.

⁷IAP (2010)*Op cit*, item 5.3. p. 18.

Para a avaliação dos impactos sob o meio biótico e físico, consideramos como All como toda a bacia do rio Areia, com cerca de 129 mil ha.

Quanto a definição das áreas de estudos socioeconômicos, consideramos apenas, o município que se faz necessário a obtenção de anuência para uso e ocupação do solo, neste caso, o município de Inácio Martins, em uma área territorial de 93.620,8 ha (Figura 16, p.28)

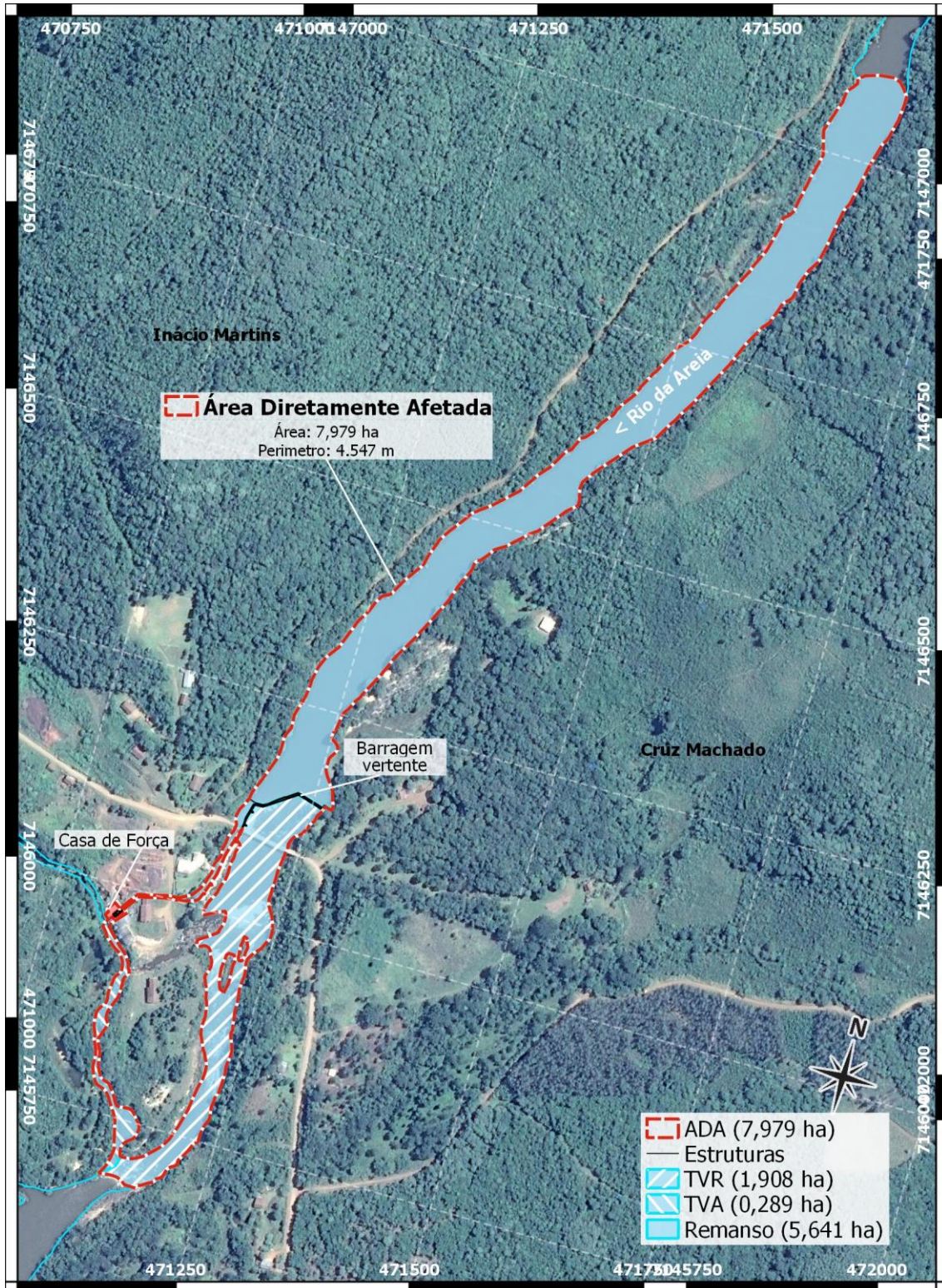


Figura 14 – Área de Diretamente Afetada – ADA

Adaptada ©Google (2020), ©CNES/AIRBus (2020), imagem de 28.mar.2016.

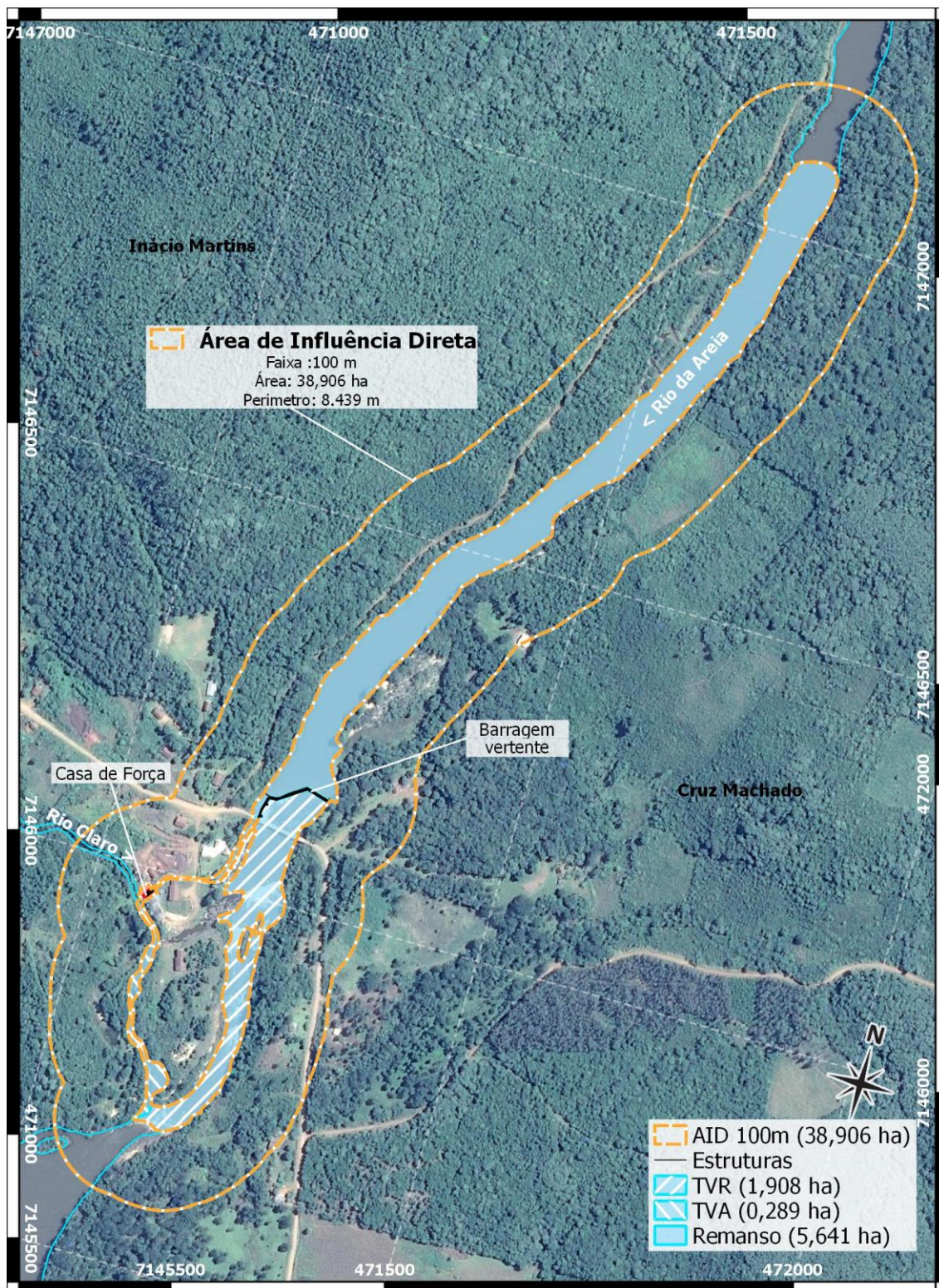


Figura 15 - Área de Influência Direta – AID
 Adaptada ©Google (2020), ©CNES/AIRBus (2020), imagem de 28.mar.2016.

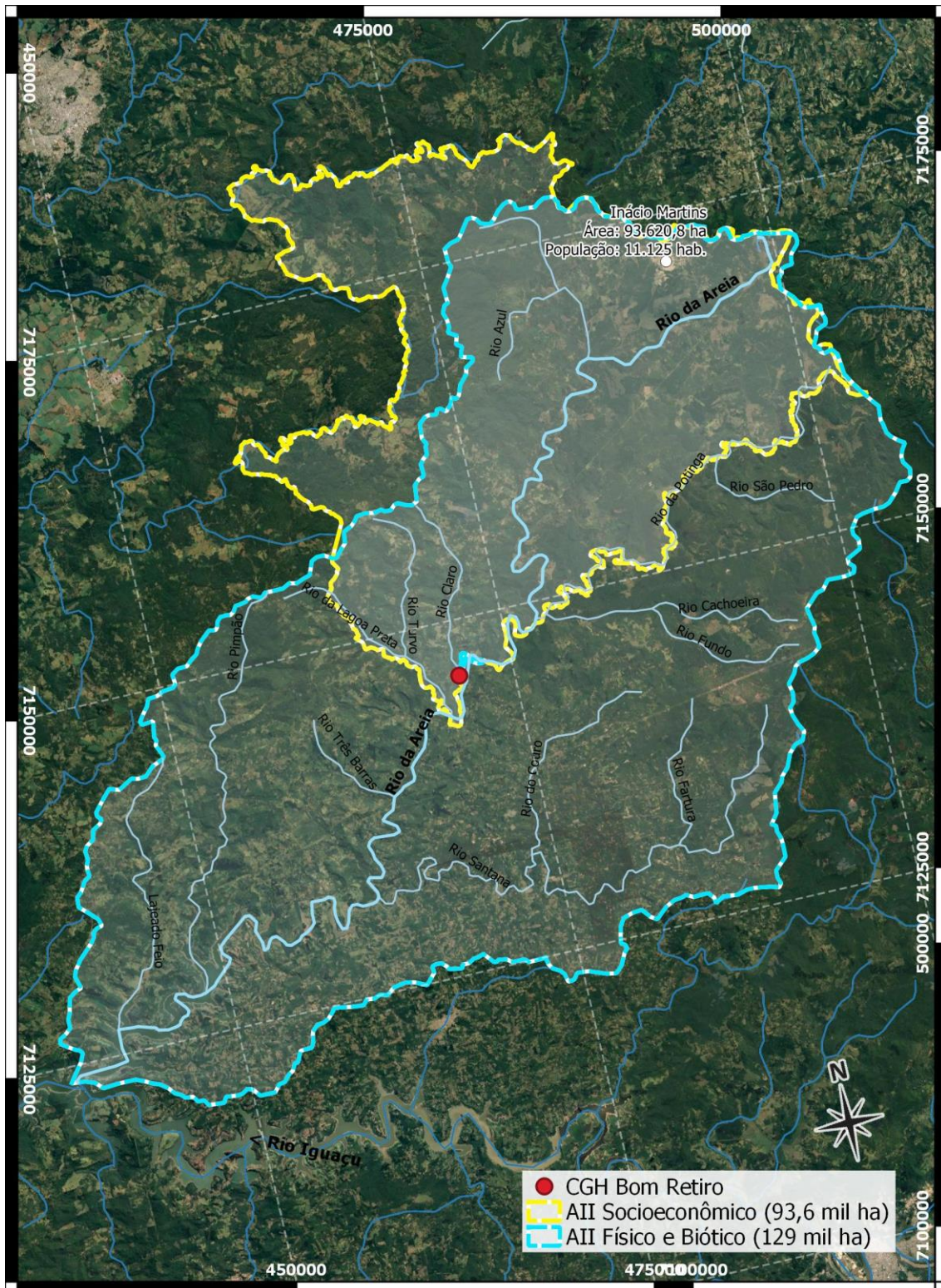
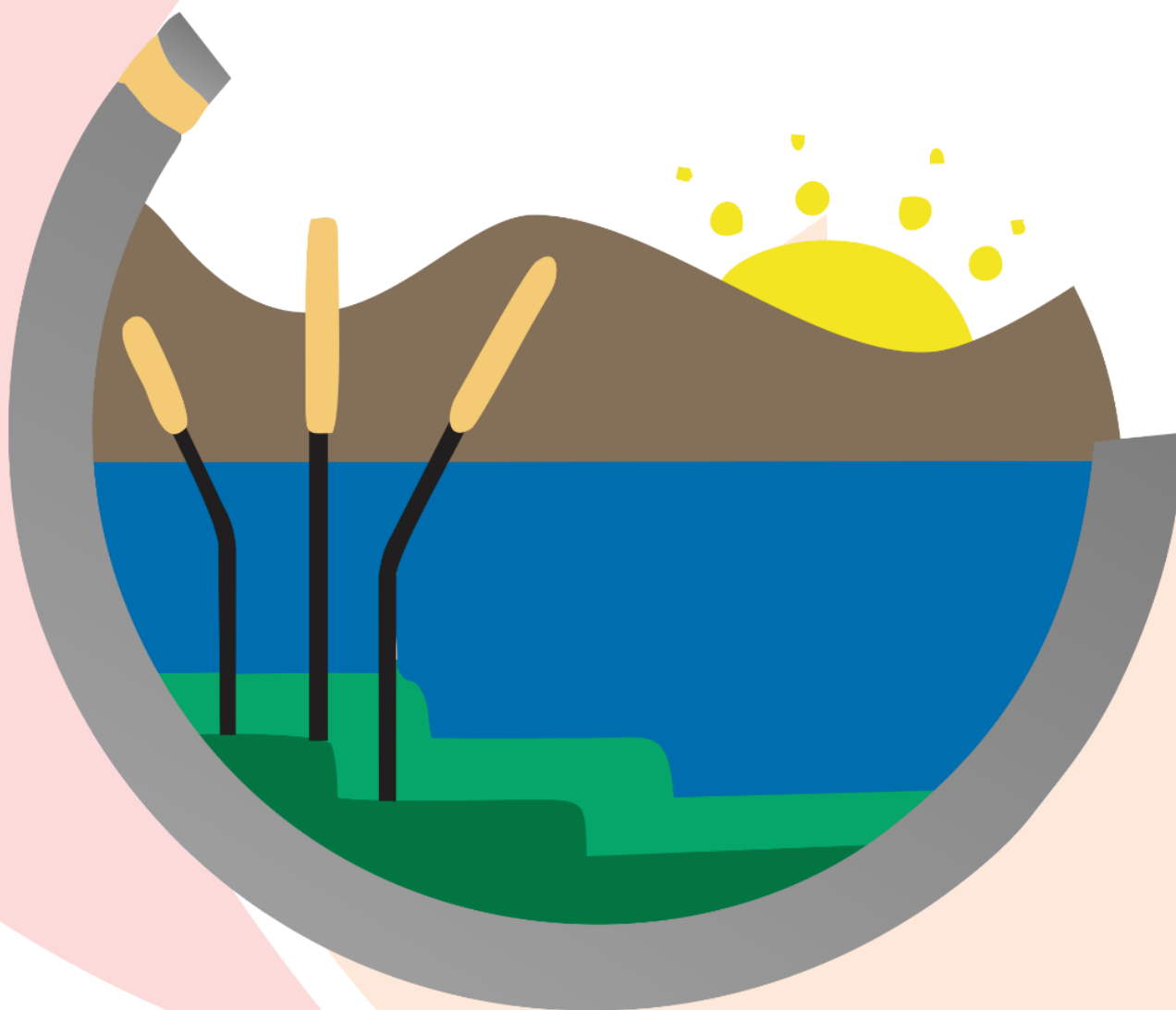


Figura 16 - Área de Influência Indireta – AII
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA



3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1. Meio Físico

3.1.1. Hidrologia

A bacia do rio da Areia (Figura 20, p.33) está localizada integralmente em território Paranaense e pertence à sub-bacia hidrográfica do Rio Iguaçu (Figura 18, p.32), na bacia hidrográfica do Paraná (Figura 17, p.31).

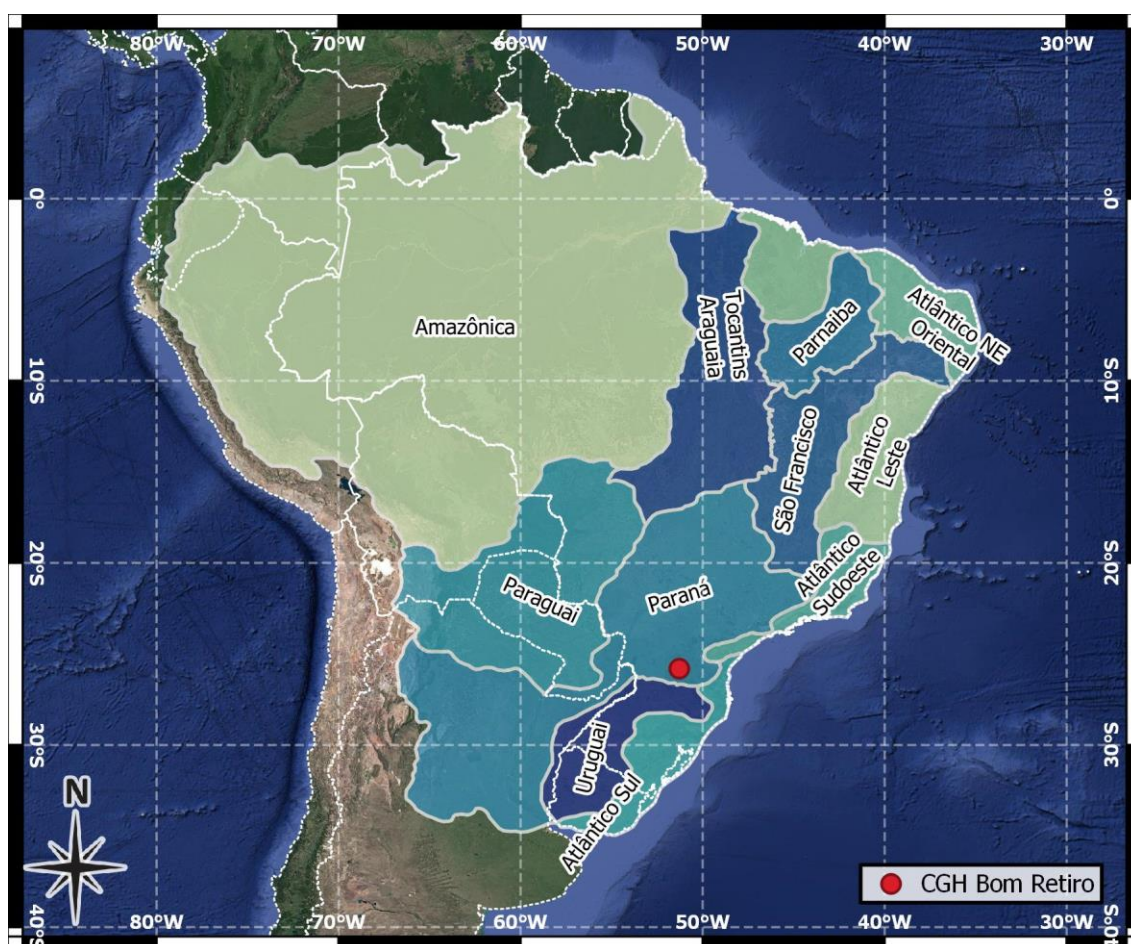


Figura 17 – Bacias hidrográficas do Brasil
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

A bacia do Rio do Areia possui uma área total de 218,2 mil ha e perímetro de 248,7 km (Figura 20, p.33) sendo que, o rio que a forma tem uma extensão aproximada de 127 km com a sua nascente está localizada na APA da Serra da Esperança, na altitude de 1.250 m., município de Inácio Martins.

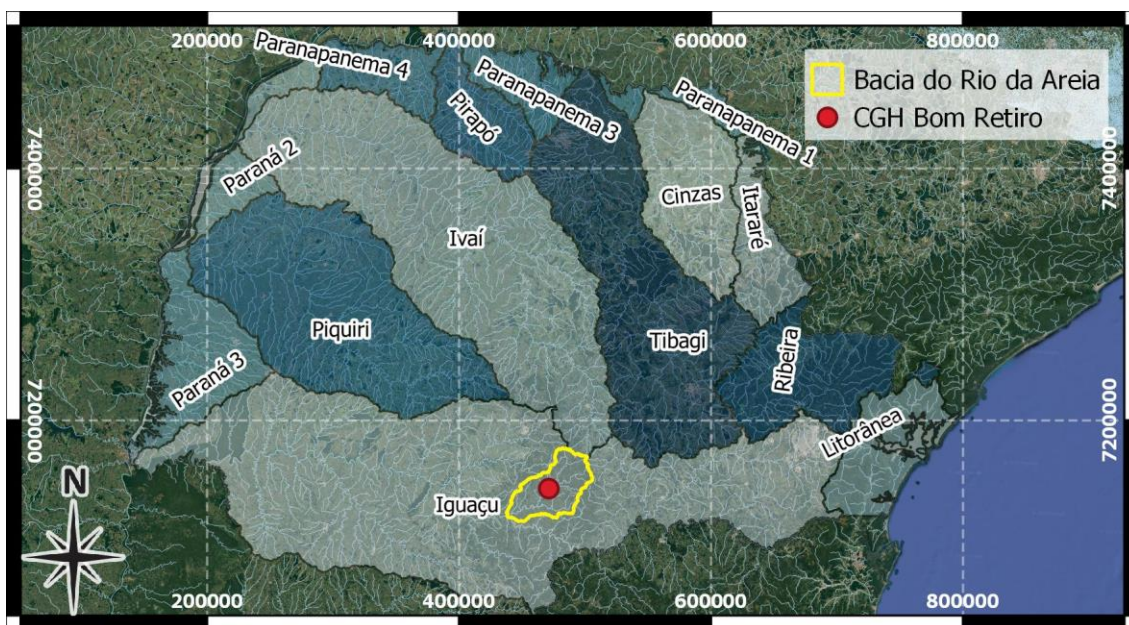


Figura 18 – Bacias hidrográficas do Estado do Paraná
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

O rio percorre, predominantemente, sentido sudoeste até sua foz no reservatório da UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto (U.H.GBM), no rio Iguaçu, em sua cota 607 m.

O reservatório da U.H.GBM atingiu o rio da areia, inundando 49 km da sua foz e uma queda de 137 m., o que afetou o desnível total do rio de 643 m. antes da formação do lago, para 506 m. A Figura 19 (p.32) mostra uma visão geral do rio da areia em sua foz com o rio Iguaçu antes da formação do reservatório da U.H.GBM, ocorrida em 1980.



Figura 19 – Foz do Rio Areia com o Iguaçu em 1978
Adaptado do Projeto Básico da CGH Bom Retiro, 2020.

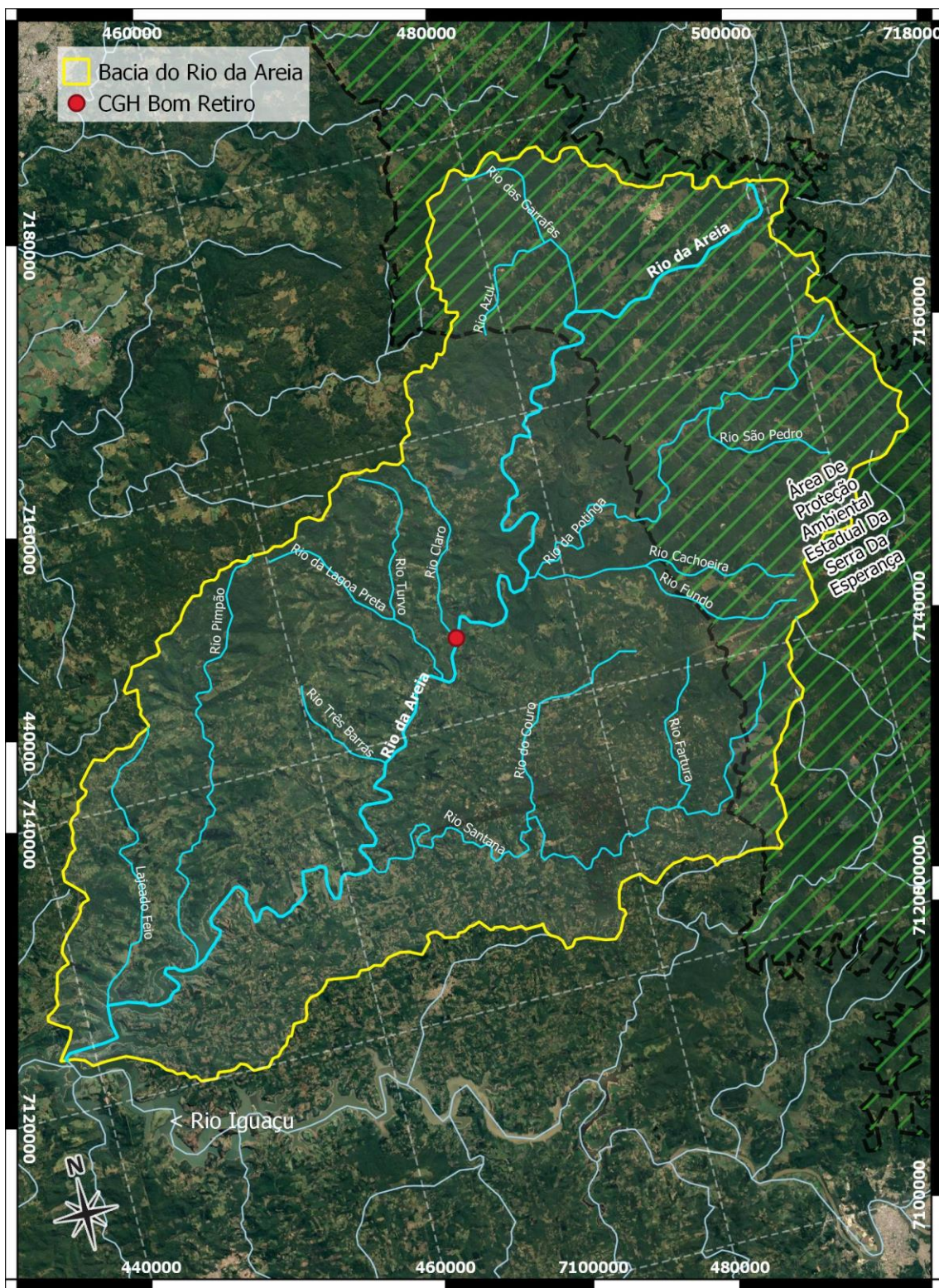


Figura 20 – Bacia Hidrográfica do Rio da Areia
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

A CGH Bom Retiro conta com uma área de drenagem de 939 km², com vazão média de longo termo de 24,46 m³/s e a vazão firme (78%) fornecendo uma vazão turbinada na ordem de 11,95 m³/s. A cota normal da crista do barramento é 815m. A vazão ecológica (ou sanitária), recomendada para o caso em cena, é de 1,62 m³/s.

Na área diretamente afetada não existe captação de água para irrigação de lavouras, abastecimento urbano ou usos industriais. Também não ocorre o uso para lazer ou recreação.

Quanto ao uso da água registrado oficialmente, em consulta preliminar ao site do Instituto das Águas do Paraná, nenhuma outorga para uso consultivo foi encontrada que restrinja a disponibilidade hídrica para o eixo da CGH Bom Retiro.

O curso d'água não pode ser utilizado para navegação tratando-se de um rio de pequeno porte e razoável declividade, além de diversas cachoeiras.

Quanto à dessedentação de animais, e empreendimento não trará prejuízo ao fornecimento de água para a pecuária e atendimento da fauna local.

O rio areia possui um volume de água importante, por este motivo é alvo de inúmeros outros estudos para implantação de potenciais geradores de energia (Figura 21, p.35).

Excluindo a CGH Bom Retiro, existem 9 usinas na bacia, distribuídas em: 6 PCH's e 3 CGH's. Das PCH's 5 (cinco) estão em fase de licenciamento ambiental e, quanto as CGH's, uma já está em construção.

Ao todo, o potencial energético previsto para a bacia é de 48,47 MW, incluindo a potência da CGH Bom Retiro.

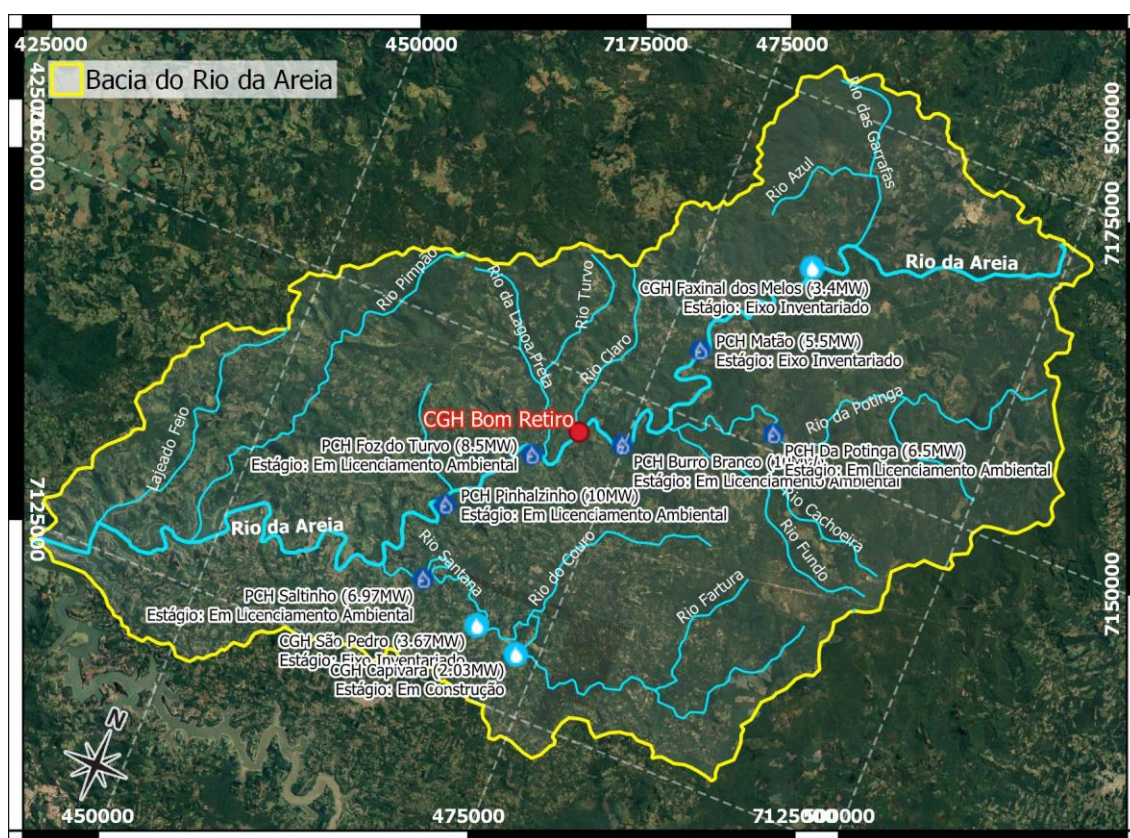


Figura 21 – Potenciais hidrelétricos na Bacia do Rio da Areia
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.1.2. Uso do Solo

A bacia hidrográfica do rio da Areia é predominada por atividades de agricultura intensiva (Figura 22, p.36), principalmente à sudoeste. Isto ocorre devido a porção nordeste fazer parte da APA da Serra da Esperança, a qual, cobre 31,98% da bacia.

A área da APA é onde se encontra a maior parte dos remanescentes florestais da bacia e, são poucas as áreas de agricultura intensiva ou atividades de silviculturas e, teoricamente, o manejo é controlado.

As atividades produtivas (agricultura e silvicultura) ocupam 70,8% da área, o que demonstra significativa antropização da bacia se comparada ao ambiente natural de floresta, que representou 27,6%.

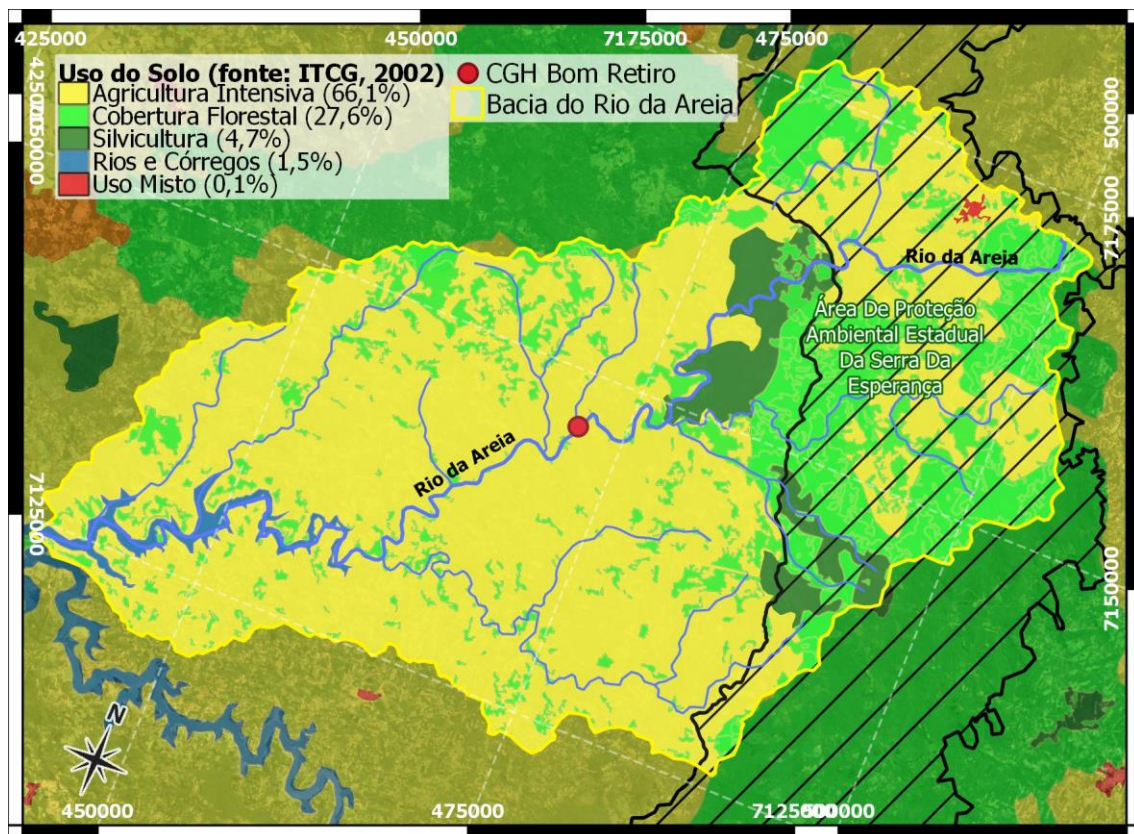


Figura 22 – Uso do Solo na bacia do Rio da Areia
Adaptado de ITCG (2002), SOSMA (2016). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.1.3. Geologia, Relevo 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.

A região do empreendimento, bem como a bacia de drenagem do Rio da Areia, estão situados no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 23, p.37), que compreende o patamar limitado a leste, pela escarpa arenito-basáltica, chamada de Serra Geral ou Serra da Esperança, e a oeste, apresentando um grande plano inclinado, limitando-se no rio Paraná.

É constituído predominantemente e na sua maior parte por rochas eruptivas basálticas, meláfiros e por depósitos de arenitos (Formações Botucatu e Caiuá), de idade Mesozóica.

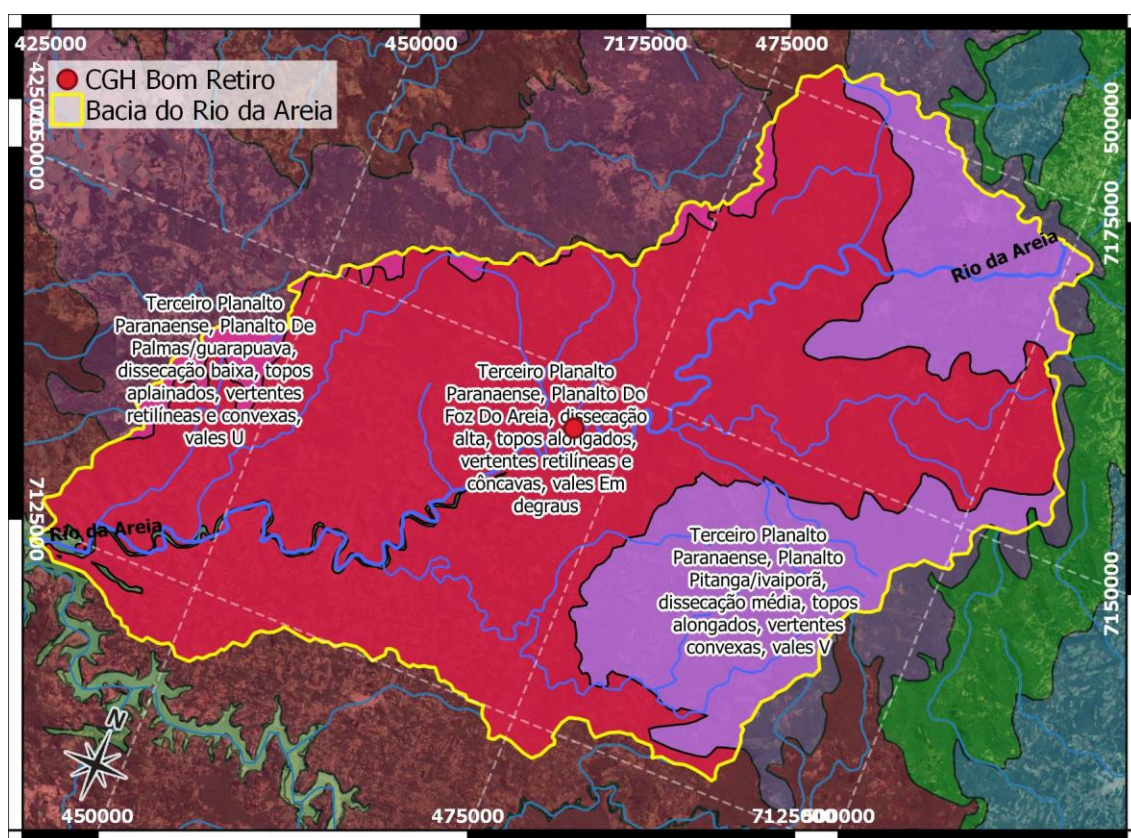


Figura 23 - Mapa geomorfológico da bacia do rio da Areia

Adaptado de ITCG [s.d]. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

Em relação ao relevo o rio da Areia está 71,7% na subunidade morfoescultural número 2.4.2, denominada planalto da Foz do Areia que apresenta dissecção alta. Nesta mesma planície será instalada a PCH Foz do Turvo.

Em relação ao relevo as formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e, vales em degraus. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em Formação Serra Geral [8].

Outros 24,8% é coberta pelo planalto 2.4.1., denominado Planalto de Ivaiporã que, inclusive, é onde está localizado a cabeceira do Rio da Areia. Cerca de 2,7% é coberto pelo Planalto de Palmas/Guarapuava e, o restante (0,8%), equivale aos corpos hídricos, planícies fluviais e planaltos residuais da formação Serra Geral.

⁸ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR. *Altas geomorfológico do Estado do Paraná* – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná. 2006.

A bacia possui 96,1% sobre a unidade litoestratigráfica formada no mesozóico, unidade JKsg, formação serra geral (Figura 24, p.38), composta de rochas vulcânicas toleíticas dispostas em derrames basálticos, com coloração cinza a negra, textura afanítica, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, apresentando estratificação cruzada tangencial.

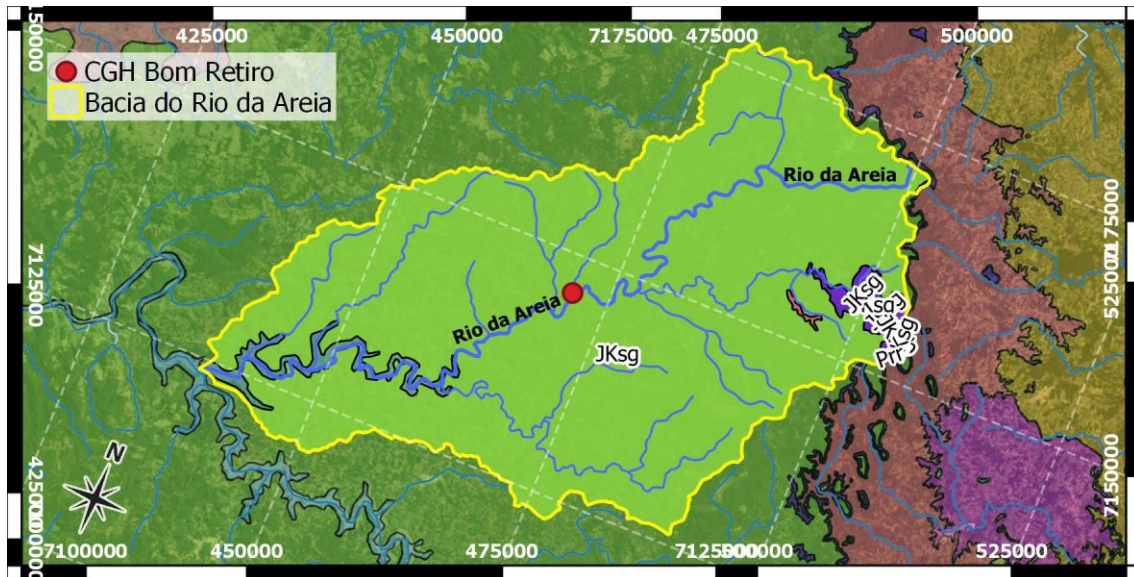


Figura 24 – Mapa litoestratigráfico bacia do Rio da Areia
Adaptado de ITCG [s.d]. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

Como esta potência é tratada somente de uma revitalização, não se fizeram estudos de sondagens, assim, conforme dita no Projeto Básico, que cita estudos mais detalhados de projetos limítrofes a este, definiu-se que as características geológicas da região se dão por substrato rochoso constituído por rocha basáltica da Formação Serra Geral, que é corroborado pela presença de rocha aflorada em abundância com camada de solo desprezível na região das estruturas.

3.1.4. Clima e condições meteorológicas

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 da bacia como clima temperado, mesotérmico brando, média de temperatura entre 10° e 15° C, super-úmido e sem seca (Figura 25, p.39).

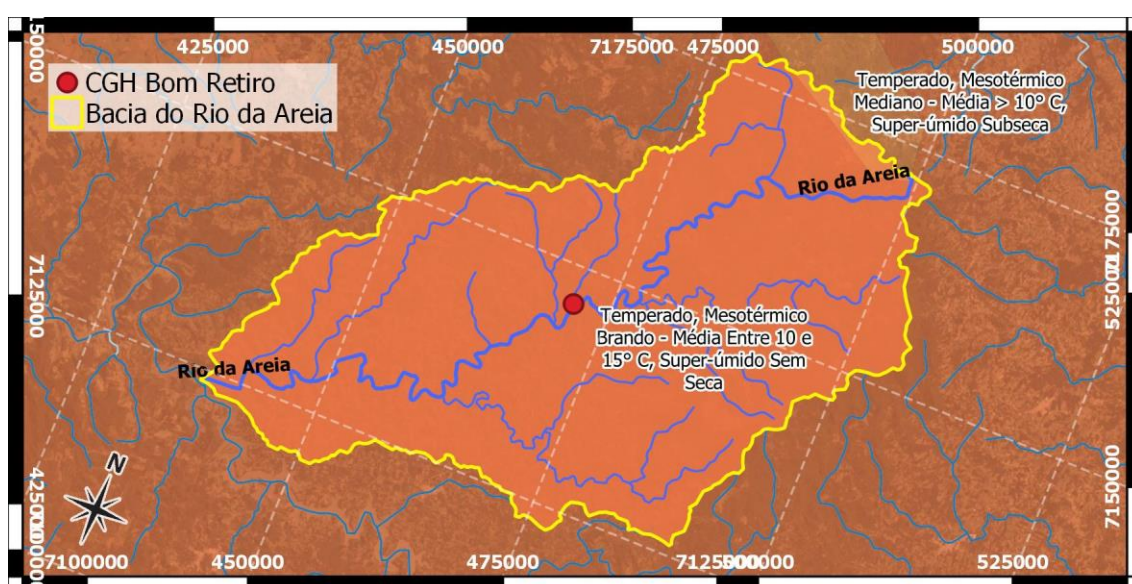


Figura 25 – Classificação adotada no mapa de Clima do Brasil (IBGE) na bacia do Rio da Areia
 Adaptado de IBGE [s.d]. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

Quanto aos domínios climáticos reconhecidos por Köppen-Geiger, a área do empreendimento está inserida em Cfb (Figura 26, p.40).

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

⁹ RAUDKIVI, A. J. **Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling**. Pergamin Press: Universidade da Califórnia.2009.

frequentes tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida” [10].

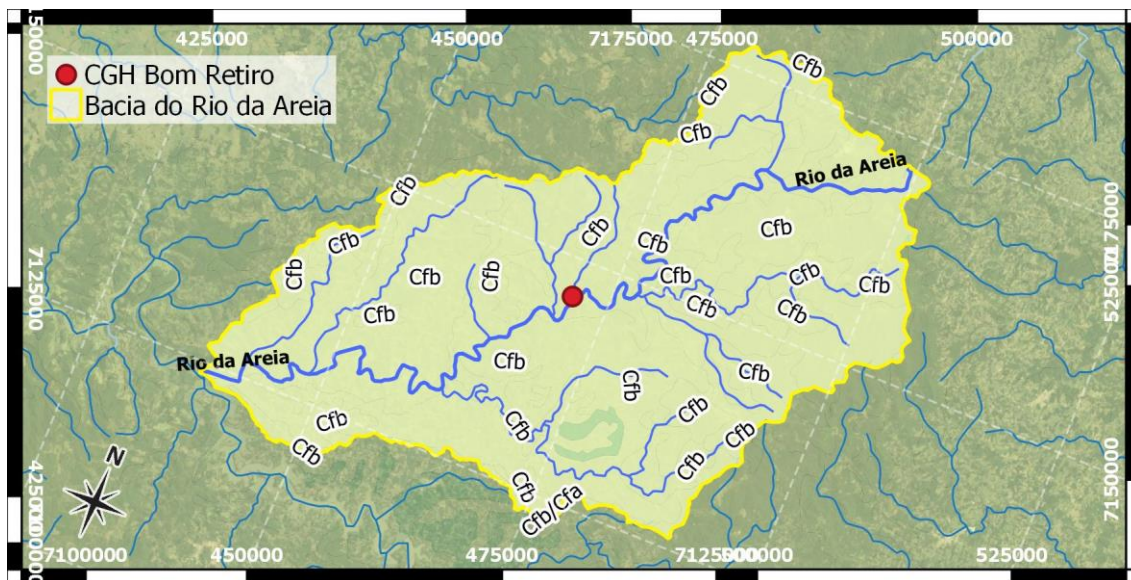


Figura 26 – Classificação Climática Segundo Köppen na bacia do Rio da Areia.
Adaptado de ITCG [s.d]. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

A temperatura média anual da bacia hidrográfica do rio da Areia varia de 16°C a 19°C (Figura 27, p.40).

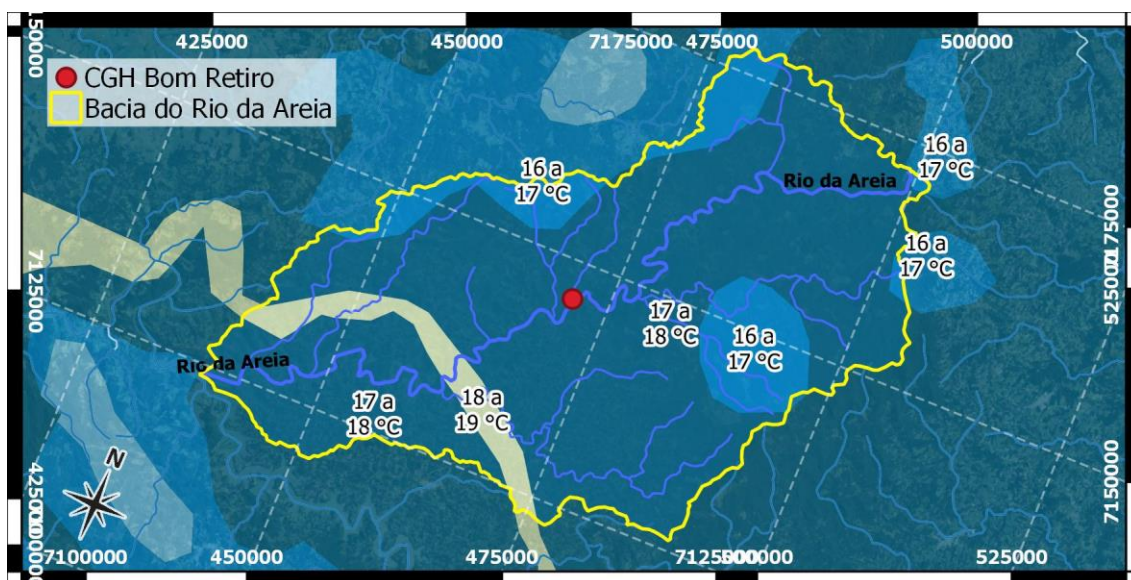


Figura 27 – Temperatura Média Anual na bacia do Rio da Areia
Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

¹⁰ INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2003. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 20.fev.2020.

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

A precipitação média anual na bacia registra em torno de 1.600 a 1.800 mm na cabeceira e, 1.800 a 2.000 mm no restante (Figura 28, p.41).

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

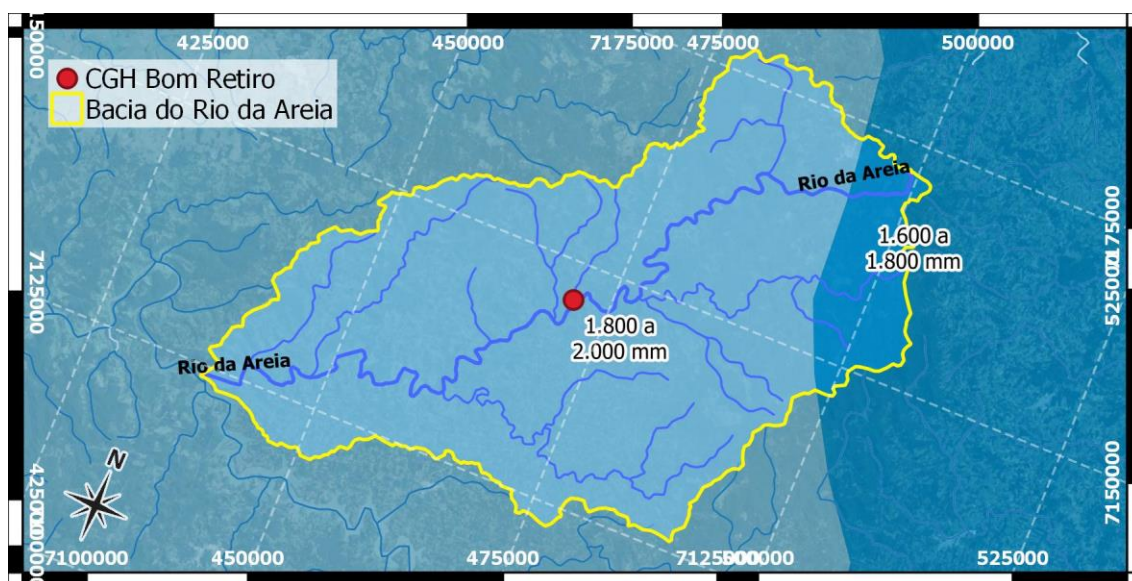


Figura 28 – Precipitação Média Anual na bacia do Rio da Areia.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

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

A insolação diária média anual na porção nordeste bacia do rio da Areia é de 7 horas enquanto, na região sudoeste, local onde encontra-se a ADA, a diária média é de 6 horas (Figura 29, p.42).

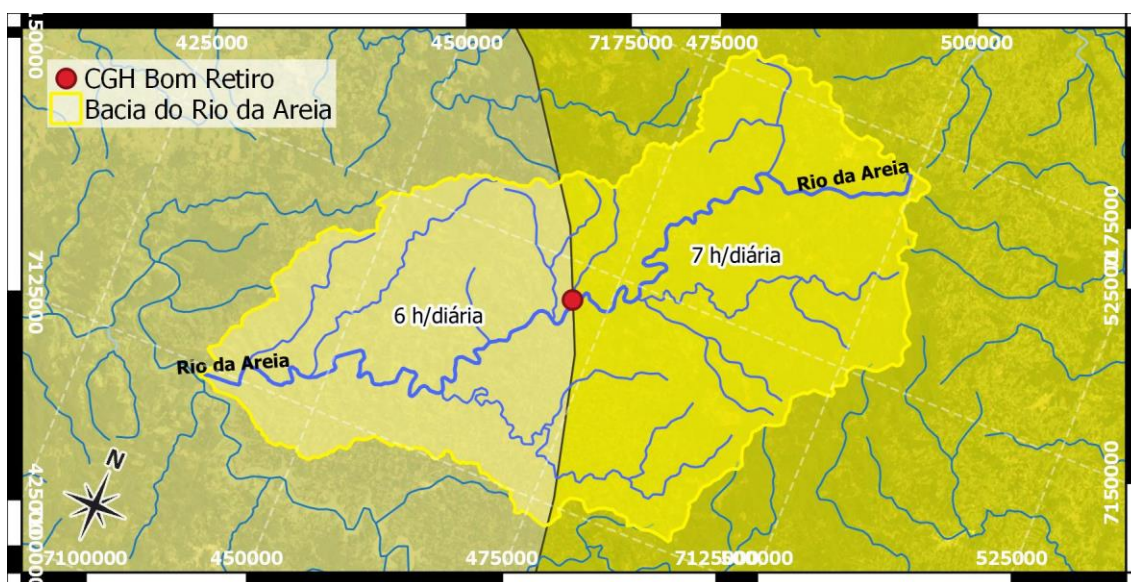


Figura 29 – Insolação diária na bacia do Rio da Areia.

Adaptado de UFPE (2000) ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife :Editora Universitária da UFPE, 2000. p. 89.
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.1.5. Qualidade da água

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.

Assim, no dia 13 de maio de 2020, os técnicos da Recitech coletaram amostras de água do rio da Areia em dois pontos de interesse (Figura 30, p.43, Figura 31, p.43) e, em seguida, foram conservada em gelo e encaminhadas ao laboratório^[11].

¹¹ Os ensaios foram realizados pelo Laboratório A3Q, inscrita no CNPJ 05.642.544/0001-70, com Certificado de Cadastramento de Laboratório IAPCCCL O15A.

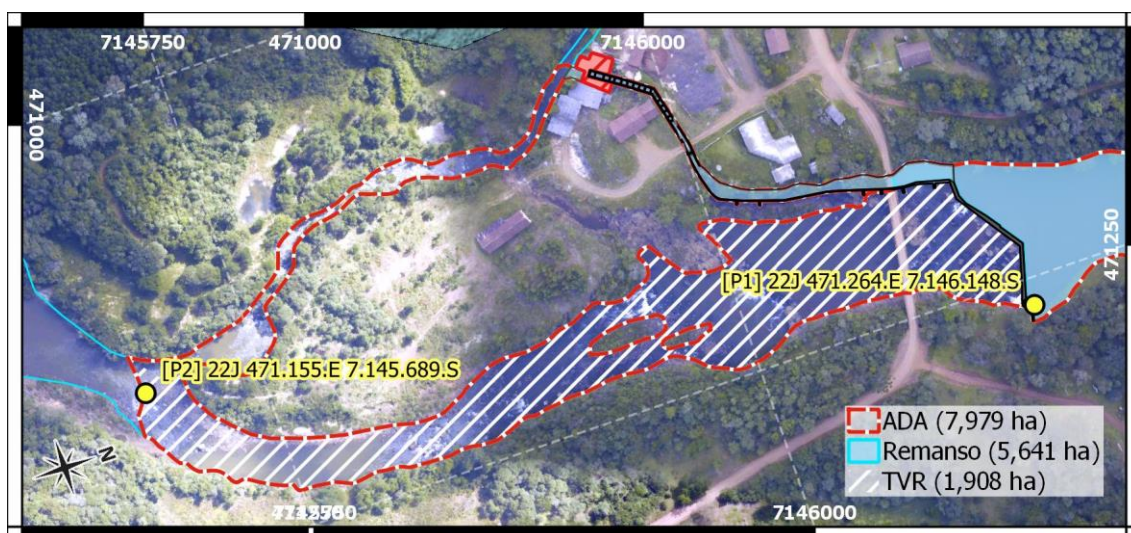


Figura 30 – Pontos de coleta de água para ensaios.
Adaptada do Aerolevanteamento por RotorWest Aerotaxi S.A.E., imagem de mar.2017.

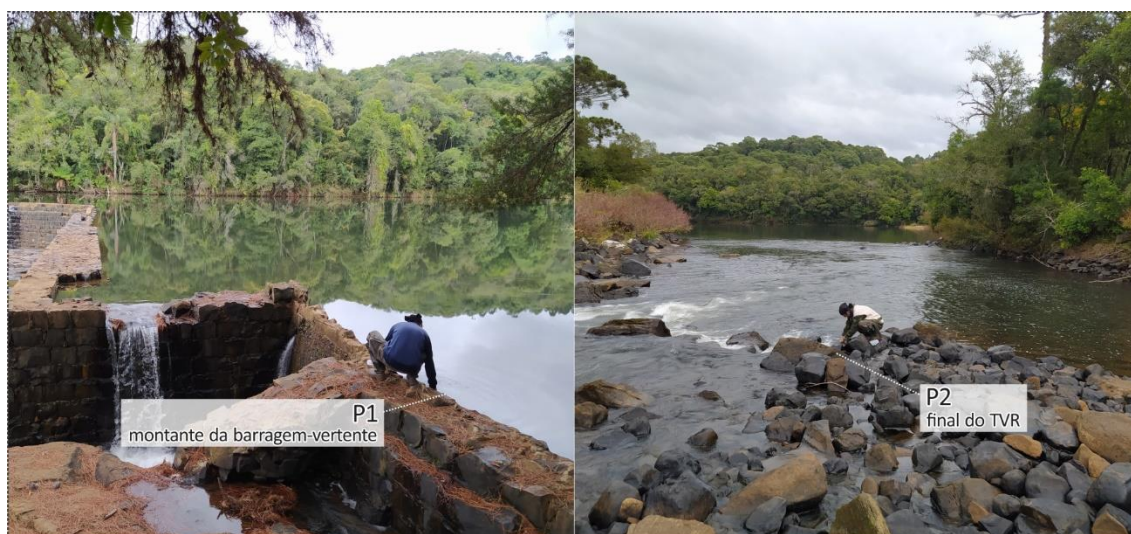


Figura 31 – Coletas realizadas em 13 de maio de 2020
Imagem: RECITECH, foto de 13.mai.2020.

Com base nos resultados dos ensaios, foi possível analisar se o rio está dentro dos padrões para a atividade de geração de energia, conforme os parâmetros contido na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005^[12].

Além disto, foi possível determinar o Índice de Qualidade da Água (ou IQA), utilizando a modelagem matemática, desenvolvida por Sperling (2007)^[13], este por sua vez, utiliza o IQA-NSF, qual é calculado pelo produtório ponderado

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

¹³ 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

das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

Os resultados dos ensaios são apresentados na Tabela 4 (p.44) e comparados com os parâmetros estipulados para um corpo hídrico de água doce classe II.

Tabela 4 - Resultado da análise físico-química e microbiológica

Parâmetro	Limite Classe II	Coleta em 13 de maio de 2020		Unidade
		P1	P2	
pH	>6 <9	7,55	7,59	-
Oxigênio Dissolvido	> 5	8,92	8,63	mg/L
Cor	75	22,80	21,40	UH
Nitrato	10	<0,50	<0,50	mg/L
Nitrito	1	<0,04	<0,04	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	2	<0,30	<0,30	mg/L
Turbidez	100	2,13	0,89	UT
DBO	5	<3,00	<3,00	mg/L
Fosfato Total	0,05	<0,30	<0,30	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	500	19,00	18,00	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	5	<0,10	<0,10	mL/L
Sólidos Suspensos Totais	1	1,00	4,00	mg/L
Sulfato	250	<0,30	<0,30	mg/L
Fósforo Total	0,025	<0,111	<0,111	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1000	700	1.500	UFC/100ml
Matéria Orgânica	-	1,20	1,05	mg/L
Sólidos Totais	-	25,00	47,00	mg/L
DQO	-	<10,00	<10,00	mg/L
Nitrogenio Kjeldahl Total	-	<2,80	2,80	mg/L
Coliformes Totais	-	1.000	13.000	UFC/100ml
IQA	-	77	73	-
Altitude	-	824,00	812,00	m
Temperatura do líquido	-	13,00	13,00	°C
Saturação do OD	-	92,84	89,69	%

Dados em amarelo atingiram o limite de quantificação. Laudos em anexo.

Conforme dados dos ensaios, o rio pode ser classificado como classe II, visto que, no “P1”, todos os ensaios atenderam o limite para a classe e, em “P2”, 86,7% dos ensaios estão dentro dos limites estipulados em resolução (Figura 32, p.45).

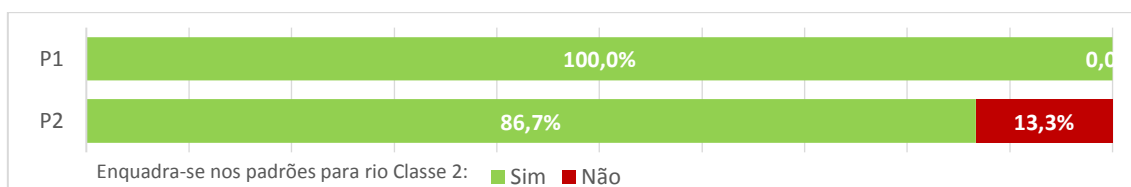


Figura 32 – Enquadramento do rio

O estudo também demonstrou que a qualidade da água tem índice “bom”, ou seja, está entre 70 e 90 pontos, conforme metodologia IQA-NSF (Figura 33, p.45).

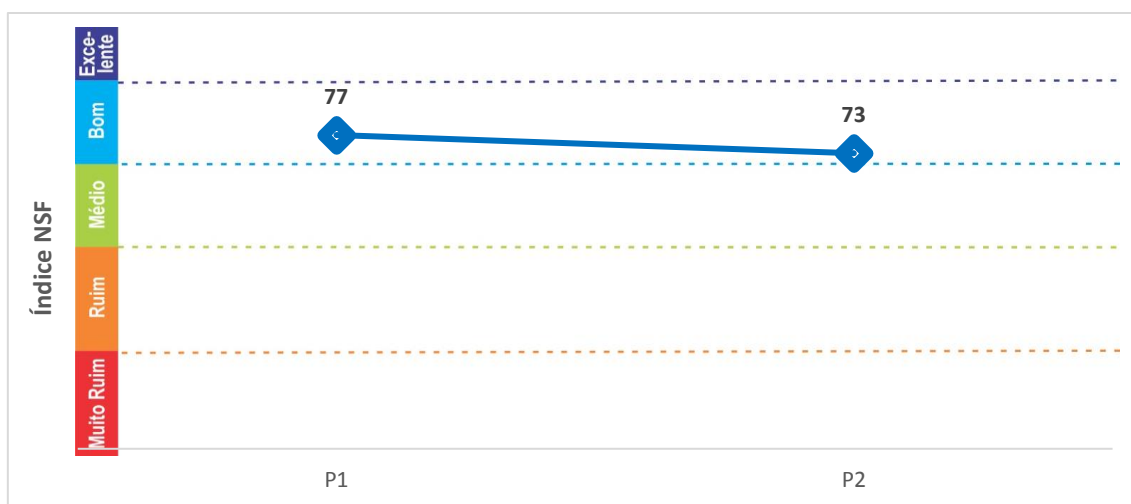


Figura 33 – Índice de Qualidade da Água

3.2. Meio Biótico

3.2.1. 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 ^[14].

Segundo a Resolução CONAMA nº 428/2010^[15], 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

¹⁴ KRÜGER, N. (2004) *Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé*. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. 300p.

¹⁵ 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.

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 Bom Retiro, conforme apresentada na Figura 34 (p. 48).

A UC mais próxima é a Área de Proteção Ambiental Serra da Esperança, criada em 27 de janeiro de 1992 ^[16] através da Lei Estadual nº 9.905/92 e sua regulamentação e zoneamento ecológico/econômico pelo Decreto Estadual nº 1.438/95^[17].

A distância entre o eixo central da barragem-vertente e a APA, em linha reta, é de 15,5 km. Vale ressaltar que a APA não possui zona de amortecimento e, como possui plano de manejo, não se aplicaria o limite de 2 km a partir da delimitação da UC para análise.

Desta maneira, o empreendimento está a uma distância em que não se espera influência direta ou indireta sobre a área de proteção e, conforme legislação vigente, não necessita de manifestação do órgão responsável pela UC.

3.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos

Em 2004, com a publicação da Resolução CONAMA 347/2004^[18], 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^[19], com as alterações dadas pelo Decreto 6.640/2008^[20], também se utiliza do conceito, em especial em seu artigo 3º, ao tratar da

¹⁶ PARANÁ. Lei 9905 de 27 de Janeiro de 1992. Disponível em <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=7266&codTipoAto=&tipoVisualizacao=alterado>>, acesso 18.out.2019

¹⁷ PARANÁ. Decreto 1438 de 06 de dezembro de 1995. Disponível em <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=38324&codTipoAto=&tipoVisualizacao=alterado>>, acesso 18.out.2019

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

²⁰ 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.

proteção das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo^[21].

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^[21].

Na análise, observa-se a inexistência de cavernas próximas o suficiente para que ocorra alguma modificação em seu ambiente, conforme apresentado na Figura 34 (p. 48).

²¹ 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.

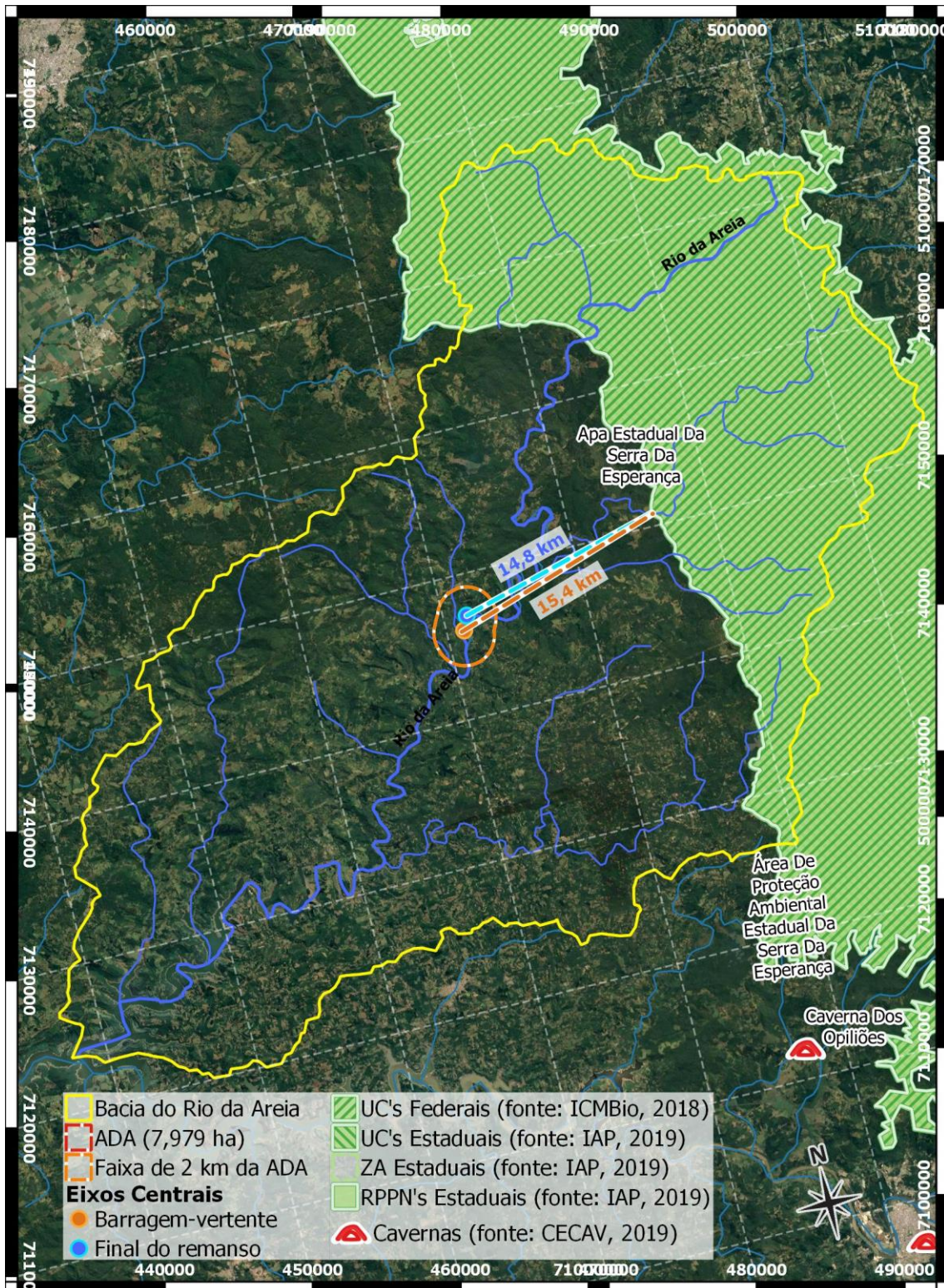


Figura 34 – Áreas de Proteção Ambiental próximas a CGH Bom Retiro

Adaptado de ICMBio (2018), IAP (2019), CECAV (2019). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.2.3. 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^[22].

Assim, em 29 de setembro de 2009, através da Resolução Conjunta SEMA/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^[23].

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.”

Dentro da ADA e AID da usina não existem áreas estratégicas (Figura 35, p.50).

²² PARANÁ. Decreto nº 33.320, de 12 de julho de 2004.

²³ 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.

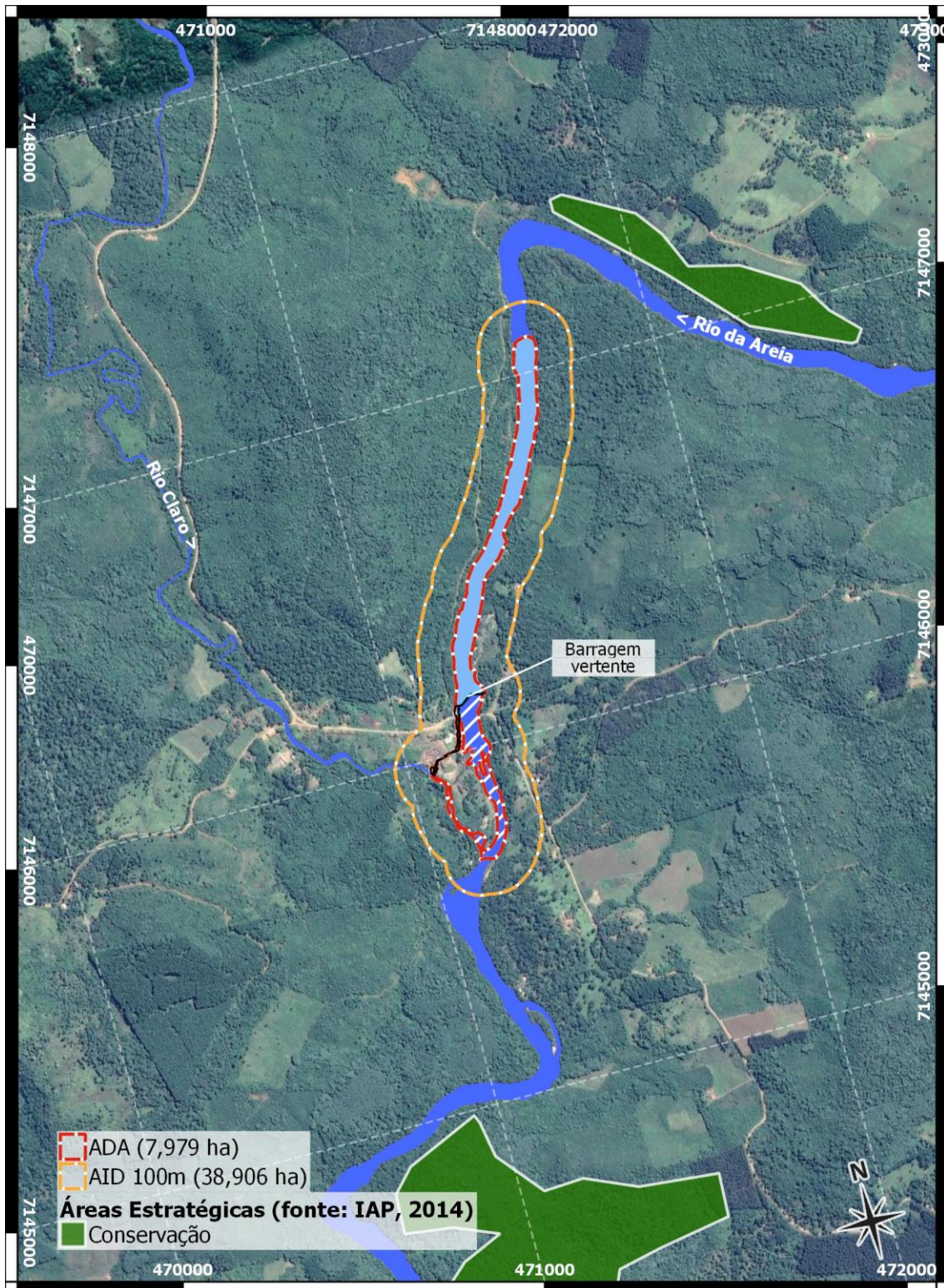


Figura 35 – Áreas Estratégicas Estaduais próximas da CGH Bom Retiro.
Adaptado de IAP (2014). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.2.4. 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^[24].

Conforme art. 1º da Portaria MMA nº 9/2007^[25], 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.

No entanto, conforme demonstrado na Figura 36 (p.52), a CGH Bom Retiro não encontra-se em áreas prioritárias de conservação ou próximas o suficiente cause alguma influência.

²⁴ BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004.

²⁵ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007.

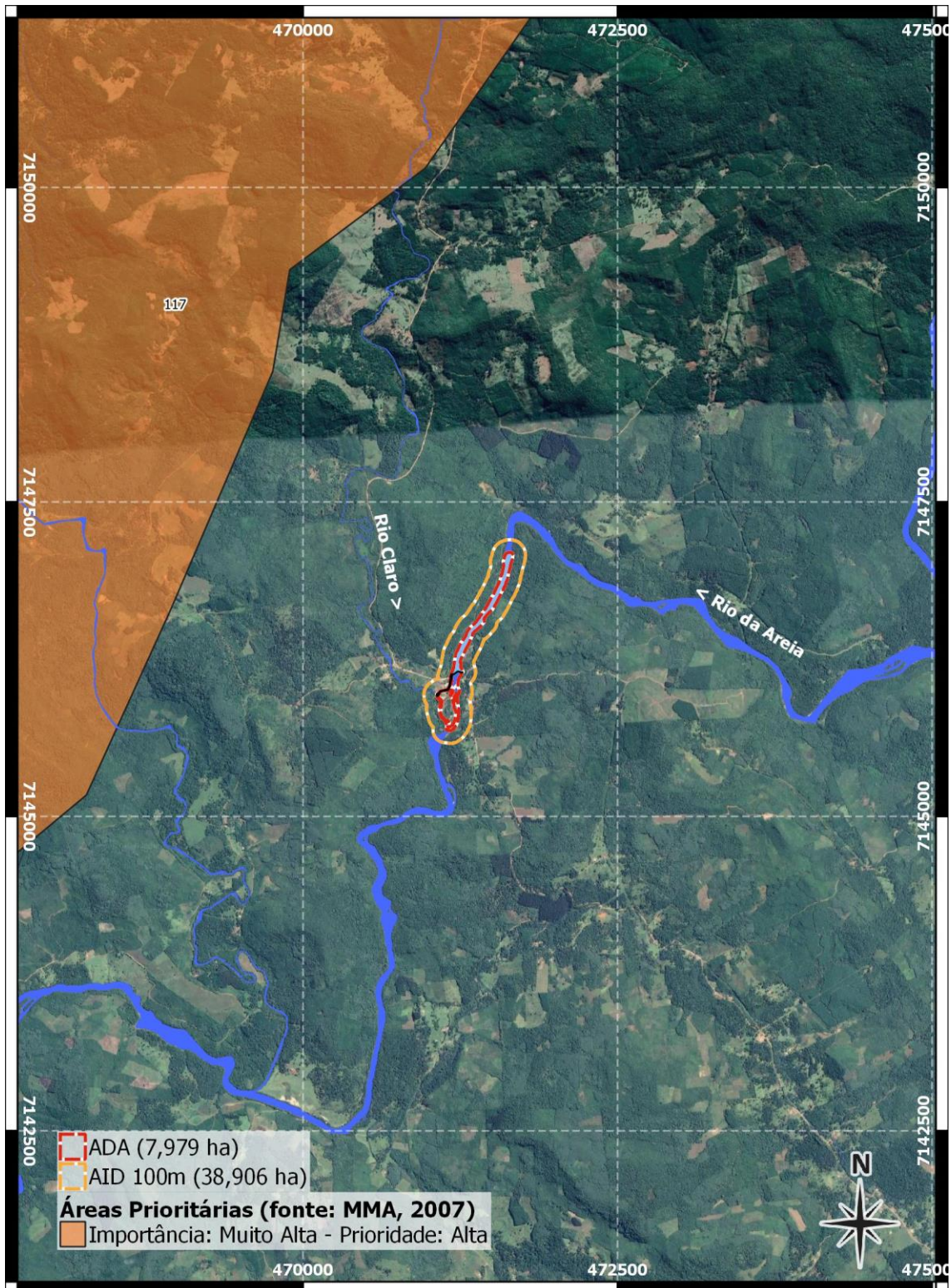


Figura 36 – Áreas Prioritárias Federais próximas da CGH Bom Retiro
Adaptado de MMA (2007). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.2.5. Flora

O empreendimento encontra-se no bioma Mata Atlântica (Figura 37, p.54) que compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, os Manguesais, as Restingas, os Campos de Altitude, e os brejos interioranos e Encraves Florestais do Nordeste, sendo que, a área de estudo encontra-se na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista – FOM (Figura 38, p. 54).

A FOM compreende as formações florestais típicas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos e pode ser subdividida e classificada em formação Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, em função da latitude e altitude de ocorrência da vegetação.

Assim, a tipologia vegetal da área de estudo é classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana (Figura 39, p.55).

A vegetação natural da área e de solos úmidos, em função da presença de corpos hídricos ao entorno da área que influenciam a distribuição natural da vegetação. Este tipo de vegetação desenvolve-se nas margens de rios que percorrem terrenos de geomorfologia plana até suave ondulado e, frequentemente, fazem limites com várzeas.

A área de estudo está bastante fragmentada, principalmente pelos processos antrópicos nas regiões ao entorno.

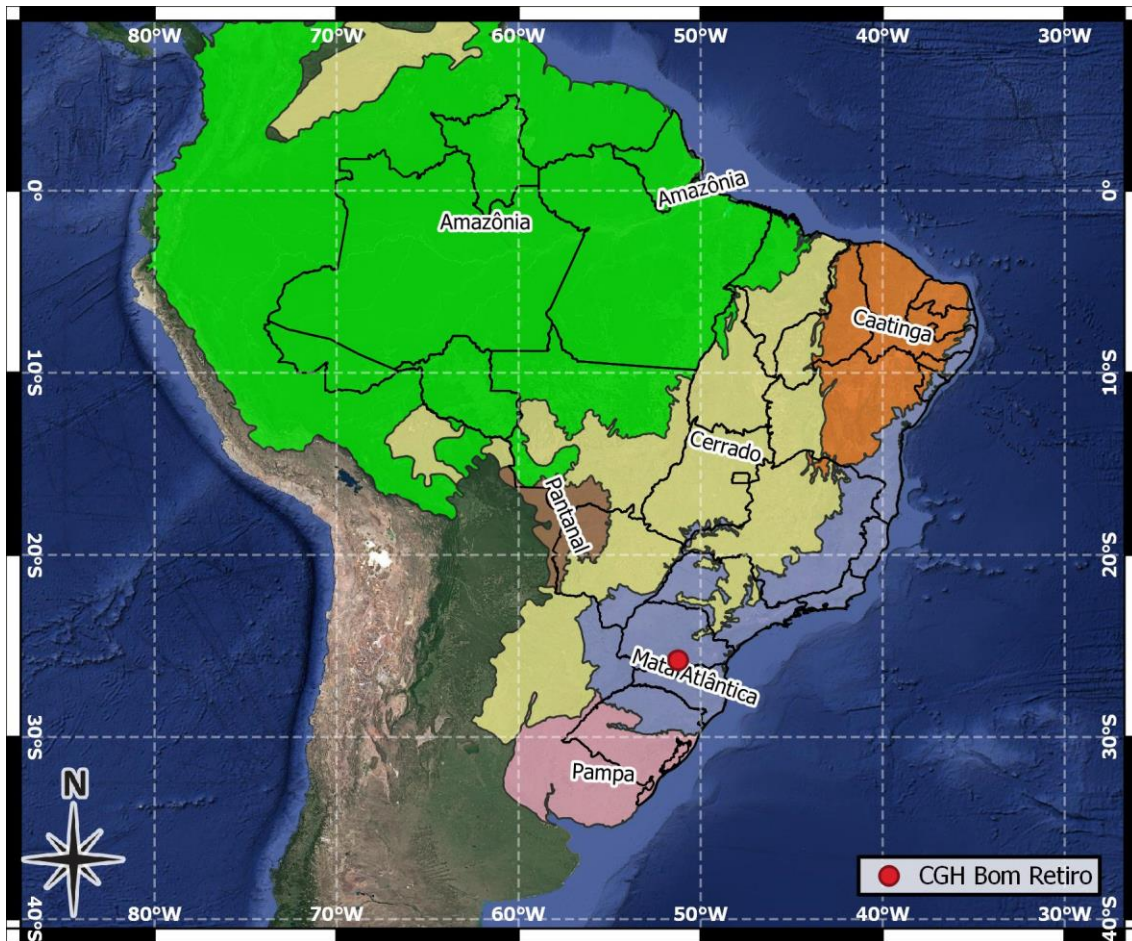


Figura 37 – Biomas do Brasil.
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

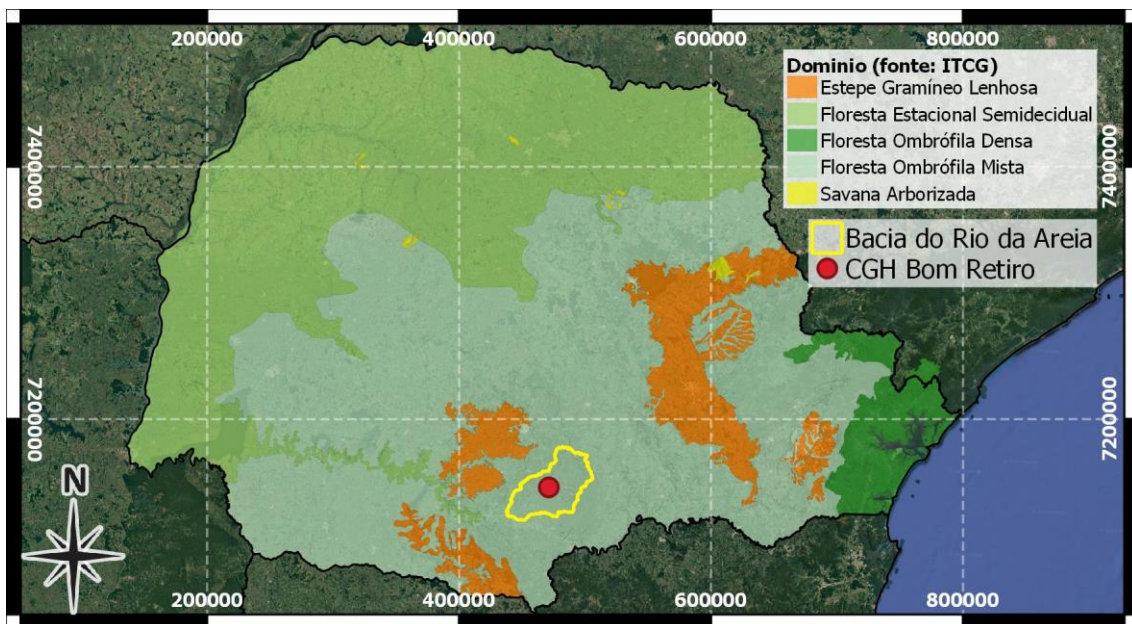


Figura 38 – Ecossistemas florestais no Estado do Paraná.
Adaptado de ITCG (2010). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

Dentre as espécies vegetais arbóreas características da FOM, estão, *Ocotea porosa* (Nees e Mart.) Barroso (imbúia), *Ilex paraguariensis* A.St.-Hill (erva-mate), *Ocotea odorífera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (jacarandá), *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (guabirobeira), entre outras. Além de *A. angustifolia*, há dois pinheiros-bravos, do gênero *Podocarpus*, o *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. e *Podocarpus sellowii* (Klotz.). As palmeiras também ocorrem, sendo a mais comum *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), e *Trithrinax brasiliensis* Mart. (carandá). Ao longo do rio Iguazu e outros rios tributários, há destaque para as espécies arbóreas: *Citronella gongonha* (Mart.) R.A.Howard (congonha), *Sapium glandulosum* (Vell.) Pax. (leiteiro), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. e *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (branquilhos), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo) entre outras.

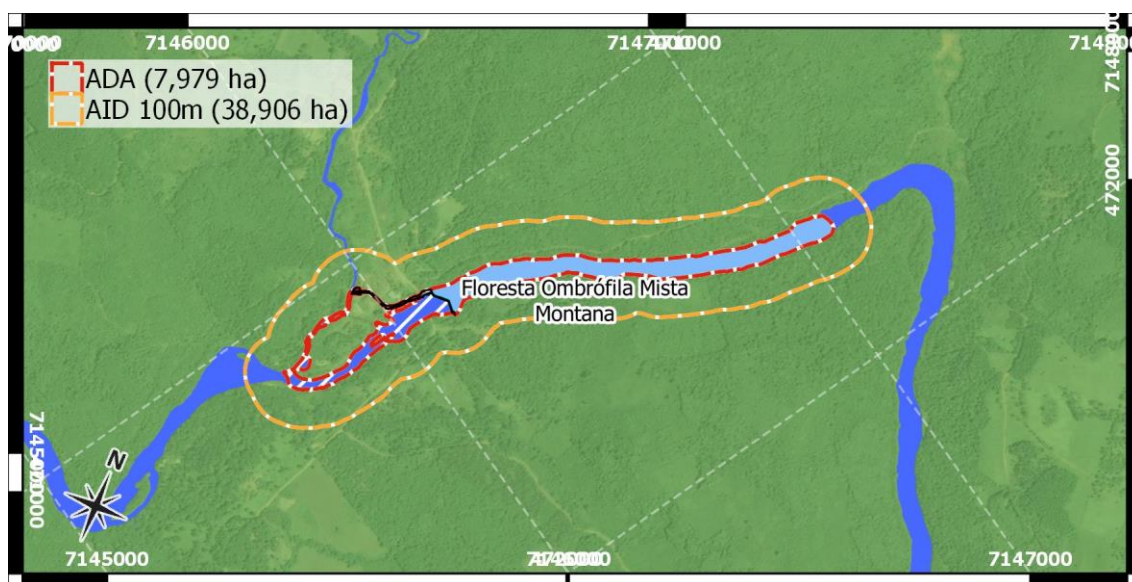


Figura 39 - Fitogeografia na área da CGH Bom Retiro.
Adaptado de ITCG (2010). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

Entre as gramíneas cespitosas, encontra-se *Merostachys multiramea* Hack. Ainda na FOM, ocorre *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim), bem como inúmeras Pteridófitas epífitas e terrícolas, e espécies típicas como as Bromeliáceas *Billbergia schimperiana* Wittm. e a *Tillandsia usneoides* L., e trepadeiras como *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. H. Gentry (pente-de-macaco), *Passiflora actinia* Hooker (maracujá) e *Macfadyena unguis-cati* (L.)

A.H.Gentry (unha-de-gato). Muitas Orquidáceas, principalmente microorquídeas, Aráceas, Cactáceas, Briófitas e Líquens, adornam as árvores.

Por fim, considerando que todas as estruturas já estão implantadas, não haverá supressão vegetal.

3.2.6. Fauna

Respeitando o parágrafo único do artigo 3º da IN 146/07 que diz: “o *levantamento de fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre.*”, este trabalho apresenta um estudo simplificado da fauna que atualmente ocupa e/ou pode ocupar as áreas de influências da CGH Bom Retiro, 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.

Para elaboração da lista da fauna ocorrente ou que poderia ocorrer nas áreas afetadas pela PCH Foz do Turvo, entre os dias 11 a 15 de maio de 2020, biólogos da Recitech e contratados estiveram na região realizando o estudo

Os dados da fauna estão baseados na campanha de levantamento da fauna nas áreas da PCH Foz do Turvo, entre os dias 11 a 15 de maio de 2020, biólogos da Recitech e contratados estiveram na região realizando o estudo.

Esse trabalho foi selecionado devido à proximidade entre os dois empreendimentos, sendo que, a AID da PCH Foz do Turvo engloba a ADA da CGH Bom Retiro (Figura 40, p.57). Assim, é fato que ambos são da mesma bacia hidrográfica e e com similaridades ambientais.

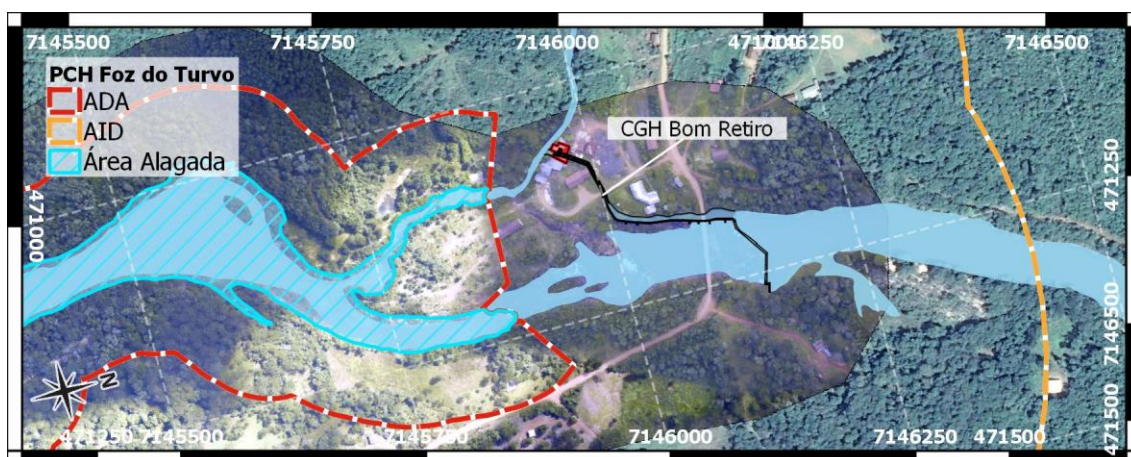


Figura 40 – Proximidade da CGH Bom Retiro com a PCH Foz do Turvo
Adaptada do Aerolevramento por RotorWest Aerotaxi S.A.E., imagem de mar.2017.

O estudo selecionado utilizou de câmeras traps em pontos estratégicos, o registro por busca ativa, na qual ocorreram caminhadas pelas áreas de estudos com objetivo de localizar vestígios dos animais, o método de identificação por censo auditivo (ponto de escuta) e, entrevistas com os moradores da região.

3.2.6.1. Invertebrados

Os invertebrados representam cerca de 97% das espécies conhecidas no mundo^[26], são animais multicelulares com ausência de uma coluna vertebral, ou seja, sem esqueleto interno.

A fauna de invertebrados terrestres está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, que são de fundamental importância para a manutenção da produtividade do ecossistema. É ao mesmo tempo agente transformador e reflexo das características física, químicas e biológicas dos solos^[27].

Dentre os invertebrados aquáticos, destacam-se o macroinvertebrados bentônicos e a carcinofauna. Milesi et al. (2008)^[28] afirmam que os macroinvertebrados bentônicos constituem um dos melhores

²⁶ MAY, R.M. How Many Species Are There on Earth?. *Science*. 241 (4872): 1441–1449. JSTOR 1702670. PMID 17790039. doi:10.1126/science.241.4872.1441.

²⁷ EMBRAPA. Potencial de Utilização dos Atributos das Comunidades de Fauna do Solo. In: *Agrobiologia*. 2002.

²⁸ MILESI, S. V.; BIASI, C.; RESTELLO, R. M; HEPP, L. U. Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 30, n. 3, p. 283-289, 2008. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v30i3.677>

bioindicadores de qualidade das águas, pois possuem características sésseis, ciclo de vida relativamente longo e são de fácil visualização. Esses organismos são utilizados como bioindicadores na avaliação de impactos causados pelas diversas atividades nos ambientes aquáticos^[29].

Os crustáceos são animais de hábitos bentônicos, encontrados em arroios, riachos de correnteza, rios, lagoas, ocultos sob pedras e detritos vegetais e cavernas^[30], destacam-se como elos importantes nas cadeias alimentares nos ambientes límnicos, pois, além de serem predadores de larvas aquáticas^[31], constituem importante fonte alimentar para aves, rãs e peixes^[32].

Os invertebrados estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelhas, borboletas, formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim^[33].

Os artrópodes estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelha, borboletas e formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim^[33].

A Tabela 5 e 10 (p.59-60) aponta parte dos invertebrados com potencial de ocorrência nas áreas afetadas e de influência da CGH Bom Retiro.

²⁹ CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis, v.6, n.1. 2001. p. 71-82.

³⁰ BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP, L. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda Anomura). Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 32, n. 4. 1994. p. 159-346.

³¹ MAGNI, S.T. & PY-DANIEL, V. Aegla platensis Schmitt, 1942 (Decapoda: Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). Revista Saúde Pública, 23, 1989. p. 258-259.

³² ARENAS, R. L. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. Archivos de Biología Zoológicas Chilenas, Santiago, 7, 1976. p. 19-58.

³³ LEWINSOHN, T. M. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. v. 1, 2005.

Tabela 5 – Invertebrados com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1]Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo [b] busca ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2018. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [DD] Dados insuficientes. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
C R U S T A C E A E				
Aeglidae				
<i>Aegla sp.</i>	Caranguejo	B1(b)	-	LC
Amphipoda				
	-			
Hyalellidae				
	-	B1(b)	-	-
M O L L U S C A				
Gastropoda				
Ampullariidae				
	-	B1(b)	-	-
Lymnaeidae				
	-	B1(b)	-	-
Planorbidae				
	-	B1(b)	-	-
I N S E C T A				
Coleoptera				
Elmidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Haliplidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Diptera				
Chironomidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Simuliidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Ephemeroptera				
Baetidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Leptohyphidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Leptophlebiidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Hemiptera				
Veliidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Lepidoptera				
Pyralidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Odonata				
Libellulidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Plecoptera				
Perlidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Trichoptera				
Hydrobiosidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Hydropsychidae				
	m. b.	B1(b)	-	-
Hydroptilidae				
	m. b.	B1(b)	-	-

Tabela 5 – Invertebrados com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1]Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo [b] busca ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2018. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [DD] Dados insuficientes. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Polycentropodidae	m. b.	B1(b)	-	-
Blattodea				
Blattidae	Barata	B1(b)	-	-
Coleoptera				
Carabidae	Besouro	B1(b)	-	-
Chrysomelidae	Besouro	B1(b)	-	-
Diptera				
Ceratopogonidae	Mosquito	B1(b)	-	-
Chironomidae	Mosquito	B1(b)	-	-
Culicidae	Mosquito	B1(b)	-	-
Muscidae	Mosquito	B1(b)	-	-
Hemiptera				
Cicadellidae	Cigarrinha	B1(b)	-	-
Cicadidae	Cigarra	B1(b)	-	-
Hymenoptera				
Apidae				
<i>Apis mellifera</i>	Abelha	B1(b)	DD	LC
Formicidae				
<i>Camponotus sp.</i>	Sarassará	B1(b)	-	DD
<i>Crematogaster sp.</i>	Formiga	B1(b)	-	DD
Ichneumonidae	Vespa	B1(b)	-	-
Sphecidae	Vespa	B1(b)	-	-
Lepidoptera				
Noctuidae	Mariposa	B1(b)	-	-
Orthoptera				
Gryllidae	Grilo	B1(b)	-	-
A R A C H N I D A				
Ixodidae	Carrapato	B1(b)	-	-
Anyphaenidae	Aranha	B1(b)	-	-
Linyphiidae	Aranha	B1(b)	-	-
Mimetidae	Aranha	B1(b)	-	-
Salticidae	Papa-moscas	B1(b)	-	-

5.2.6.2. Herpetofauna

A Herpetologia é o ramo da Zoologia que compreende o estudo dos anfíbios e répteis. Os anfíbios, por sua vez, são constituídos pelos anuros, salamandras e cecílias. Já os répteis abrangem os popularmente conhecidos como lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos. A herpetofauna constitui um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo conhecidas 8.091 espécies de anfíbios [34] e mais de 10.700 espécies de répteis [35]. O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 1.137 espécies de anfíbios [36] e 795 de répteis [37].

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas [38, 39], pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de presas de variados predadores naturais [40]. Além disso, os anfíbios são classificados como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a algumas características ecológicas, morfológicas e fisiológicas do grupo [41] e os répteis, segundo Moura Leite et al (1993) [42], também funcionam como excelentes bioindicadores de qualidade dos ecossistemas, ou por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

Ainda que essas características bioindicadora seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o conhecimento do grupo em suas inter-relações com o meio. Particularmente no que se refere ao Estado do Paraná,

³⁴ Frost, D.R. 2019. **Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0.** Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 02 out. 2019.

³⁵ Uetz, P. & Hošek, J. 2018. **The Reptile Database.** www.reptile-database.org. Acesso 06 mar. 2016.

³⁶ **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 8, número 1. Abril 2019. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 02 out. 2019.

³⁷ **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 7, número 1. Fevereiro 2018. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 02 out. 2019.

³⁸ RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade.** Vol. 1 n. 1, 87-94.

³⁹ SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade.** Vol. 1 n. 1, 79-86.

⁴⁰ DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

⁴¹ STRUSSMANN, C. *et al.* (2000). Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagada do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. **RAP Bol. Avaliação Biológica.** 219-223.

⁴² MOURA-LEITE, J.C.; BERNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. (1993). Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. **Maia**, 2: 1-5.

existe uma grande lacuna em relação a informações tanto em nível taxonômico, zoogeográfico quanto ecológico [43].

Essa aplicabilidade de avaliação da fauna herpetológica torna-se relevante, tendo em vista que as intervenções humanas em áreas naturais são cada vez mais frequentes, causando a diminuição dos habitats naturais. Entre as atividades antrópicas de maior relevância e impacto ambiental, atualmente encontram-se as ações para a geração de energia, como a construção de usinas hidrelétricas, termoelétricas e instalação de linhas de transmissão, entre outras [38].

Tais ações ligadas ao aproveitamento hidrelétrico, de forma geral, alteram o habitat de diversas espécies da flora e fauna, podendo causar alteração substancial na comunidade local, devido a modificação na composição de espécies e alteração da abundância das espécies no ambiente. O principal impacto da formação de reservatórios é a perda de habitat, que pode abranger parte significativa da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita. O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a tornar esses habitats exclusivos em raros ou inexistentes, a perda destes, que sofrem influência fluvial, é especialmente grave, pois são representativos de espécies restritas aos recursos disponíveis nestes habitats particulares. Essas alterações podem gerar ainda a perda de habitat nas comunidades da margem. Muitos anuros, por exemplo, dependem dos habitats fluviais para a reprodução, e, a perda destes ambientes provavelmente causara alterações demográficas nas comunidades das margens do lago [44].

Assim, foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de listar as espécies da herpetofauna de possível ocorrência na área de influência do empreendimento.

⁴³ MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. (1999) Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). *Rev. Bras. Zool.* 16(4): 997-1004.

⁴⁴ PAVAN, D. 2007. *Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação*. Ph. D. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.



Figura 41 – *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede)
Imagem: RECITECH (2020) - Arquivo.

Tendo em vista o número de espécies de répteis brasileiros ^[38] esse número é considerado baixo. Porém estudos com répteis em áreas de FOM são escassos devido a estes ambientes estarem inseridos em áreas elevadas e, por consequência, possuem um clima tipicamente mais frio e com estações bem definidas, assim a riqueza de répteis torna-se naturalmente baixa e as populações com baixos índices populacionais.

A Tabela 6 (p.63-63) aponta parte dos invertebrados com potencial de ocorrência nas áreas afetadas e de influência da CGH Bom Retiro.

Tabela 6 – Herpetofauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo [e] entrevista. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2018. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
A M P H I B I A				
Bufonidae				
<i>Rhinella icterica</i>	sapo	B1(e)	LC	LC
Hylidae				
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	B1(e)	LC	LC
R E P T I L I A				
Teiidae				
<i>Salvator merienae</i>	teiú	B1(e)	LC	LC
Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	B1(e)	-	-
Colubridae				
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	B1(e)	LC	LC
Viperidae				
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	B1(e)	LC	LC

5.2.6.3. Mastofauna

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares, também possuem o mais desenvolvido cuidado com a prole de todo reino animal. Este táxon reúne características que possibilitam a ocupação de uma grande quantidade de nichos nos mais variados ambientes^[45]. No mundo, a classe Mammalia apresenta 5.416 espécies^[46]. Até pouco tempo atrás foram registrados 22 ordens de mamíferos, sendo 11 ordens com ocorrência no Brasil, representada por 652 espécies na fauna brasileira^[47].

Os mamíferos são bons indicadores de qualidade ambiental, e essenciais para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, presentes nos vários níveis tróficos das cadeias e teias alimentares, corroboram também com a manutenção e reposição da flora, mas ao mesmo tempo são importantes bioindicadores do ambiente ^[48].



Figura 42 – *Didelphis albiventris* (Gambá-de-orelha-branca) registrado com armadilha fotográfica.

Imagem: RECITECH (2020) - Arquivo.

⁴⁵ EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. (1999) **Mammals of the neotropics – The central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. V.3. Chicago: University of Chicago.

⁴⁶ WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (2005) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2ªed.

⁴⁷ REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2006) **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL.

⁴⁸ BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone B.. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozool. neotrop.**, Mendoza, v. 15, n. 2, dic. 2008 Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832008000200013&lng=es&nrm=iso>. acessado em 24 junho de 2015.

Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção há 69 espécies de mamíferos, distribuídas em 23 famílias ^[49]. A lista de fauna de mamíferos ameaçados em extinção no Paraná possui 26 espécies terrestres ou voadores, o que demonstra uma grande diversidade levando em consideração que a mata atlântica cada vez mais se encontra reduzida ^[50].

O estudo apontou o potencial de ocorrência de 11 espécies de mamíferos, sendo 9 citados por moradores locais, conforme apresentado Tabela 7 (p.65-66).

Tabela 7 – Mastofauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo: [e] entrevista. [f] Armadilha fotográfica. [b] busca ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020¹. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018¹. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	B1(e,f)	LC	LC
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	B1(e,b)	LC	LC
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	B1(e)	LC	LC
Felidae				
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	B1(b)	-	-
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i>	Irara	B1(b)	LC	LC
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	B1(e)	NT	NT
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	B1(e)	LC	LC
Leporidae				
<i>Lepus europaeus</i>	Lebrão	B1(e)	LC	LC
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	B1(e,b)	LC	LC
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	B1(e)	LC	LC
Erethizontidae				

⁴⁹ MMA/IBAMA (2003) **Lista brasileira de espécies da fauna ameaçada de extinção**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf>. Acesso 24 junho 2015.

⁵⁰ IAP. *In: Fauna do Paraná Ameaçada em extinção*. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf>, acesso em: 26 de junho de 2015.

Tabela 7 – Mastofauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo: [e] entrevista. [f] Armadilha fotográfica. [b] busca ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020¹. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018¹. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	B1(e)	-	LC

5.2.6.4. Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, somando 1.919 espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos ^[51]. Cerca de 10% dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas, mundiais ou locais. O bioma Amazônico apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica ^[52] o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*Hotspot* de biodiversidade) ^[53]. O que ainda contribui de maneira significativa a tornar a fauna brasileira de aves tão exclusiva é que 92% desta é residente e apenas 8% é migratória ^[54], caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 744 espécies de aves ^[55], número considerado elevado em relação ao tamanho do território paranaense. Essa grande riqueza ornitofaunística do Paraná deve-se principalmente as suas 15 formações vegetacionais que abriga e estas todas ligadas a mata atlântica, como já afirmado anteriormente, bioma com grande endemia ^[55].

⁵¹ Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2015) **Listas das aves do Brasil**. 12a Edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso 18 maio. 2020.

⁵² MARINI, M.Â.; GARCIA, F.I.; (2005) Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Volume 1, nº 1, Julho 2005. Disponível em <https://simonprojetos.files.wordpress.com/2012/12/marini-e-garcia-2005-conservacao-de-aves-no-brasil.pdf>. Acesso em 22.jul.2015.

⁵³ MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. da; KENTS, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 853-858.

⁵⁴ SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

⁵⁵ SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. (2011). **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2. 130p.

Acompanhando o avanço da construção civil, o conhecimento da avifauna em determinadas regiões do estado tornou-se possível, através de estudos de impacto ambiental.

Na região, há registro de 50 espécies de ave, conforme apresentadas na Tabela 8 (p.67 -69).

Esta amostragem evidenciou que a região do empreendimento apresenta uma assembleia de espécies adaptáveis a matriz agrícola e resistente a antropização nas bordas e ainda, várias espécies de campo, mas que utilizam a floresta ripária como parte de sua biologia.

Tabela 8 – Avifauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – **Registro:** [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2019, sendo [e] Entrevista [s] Censo Auditivo. [b] Busca Ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [LC] Pouco Preocupante.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Cracidae				
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	B1(s)	LC	LC
Cracidae				
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	B1(e,b)	LC	LC
Ardeidae				
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	B1(b)	LC	LC
Threskiornithidae				
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	B1(s,b)	LC	LC
Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	B1(e,b)	LC	LC
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	B1(b)	LC	LC
Accipitridae				
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	B1(s,b)	LC	LC
Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B1(b)	LC	LC
<i>Caracara plancus</i>	caracará	B1(e,b)	LC	LC
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	B1(e,s,b)	LC	LC
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B1(e,s,b)	LC	LC

Tabela 8 – Avifauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – **Registro:** [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2019, sendo [e] Entrevista [s] Censo Auditivo. [b] Busca Ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [LC] Pouco Preocupante.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	B1(s,b)	LC	LC
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	B1(s)	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	B1(b)	LC	LC
Psittacidae				
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	B1(s,b)	LC	LC
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B1(s,b)	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B1(b)	LC	LC
<i>Guira guira</i>	anu-branco	B1(b)	LC	LC
Strigidae				
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	B1(b)	LC	LC
Trogonidae				
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	B1(s,b)	LC	LC
Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	B1(b)	LC	LC
Picidae				
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	B1(s,b)	LC	LC
Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	B1(s,b)	LC	LC
Dendrocolaptidae				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	B1(s,b)	LC	LC
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	B1(s,b)	LC	LC
Tyrannidae				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B1(s,b)	LC	LC
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	B1(s,b)	LC	LC
Corvidae				
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	B1(e,s,b)	LC	LC

Tabela 8 – Avifauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – **Registro:** [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2019, sendo [e] Entrevista [s] Censo Auditivo. [b] Busca Ativa. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [LC] Pouco Preocupante.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Hirundinidae				
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	B1(b)	LC	LC
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	B1(b)	LC	LC
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i>	curruíra	B1(b)	LC	LC
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	B1(c,s,b)	LC	LC
Thraupidae				
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	B1(s,b)	LC	LC
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	B1(b)	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	B1(b)	LC	LC
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	B1(e,s,b)	LC	LC
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	B1(b)	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	B1(b)	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	B1(e,s,b)	LC	LC
Passerilidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	B1(e,s,b)	LC	LC
Parulidae				
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	B1(s,b)	LC	LC
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	B1(s,b)	LC	LC
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	B1(s,b)	LC	LC
Icteridae				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	B1(s,b)	LC	LC



Figura 43 – [a] Gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*). [b] Tico-tico (*Zonotrichia capensis*). [c] Jacuaçu (*Penelope obscura*). [d] Anu-preto (*Crotophaga ani*).
Imagem: RECITECH (2020) - Arquivo.

5.2.6.5. Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo ^[56], sendo que, no Brasil, os peixes de água doce representam cerca de 37% dos vertebrados conhecidos no país ^[57], ou seja, aproximadamente 2.590 espécies ^[58].

A bacia do rio Iguaçu, afluente do rio Paraná, abriga pelo menos 120 espécies de peixes, sendo que 70% das nativas só ocorrem nesta bacia, ou seja,

⁵⁶ Bohlke, J.E.; Weitzman, S.H.; Menezes, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul., 8 (4): 657-677.

⁵⁷ LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade* 1(1):36-42.

⁵⁸ BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

endêmicas. Essa taxa de endemismo é considerada uma das maiores do mundo para os ambientes aquáticos continentais e pode ser explicada devido aos desníveis abruptos. Estes, originados há milhões de anos, teriam dificultado o fluxo entre as espécies de peixes das bacias do rio Paraná e Iguaçu ^[59].

Estudos ambientais de rios baseando-se na assembleia de peixes tem grande vantagem, pois esse grupo possui grande variabilidade alimentar (onívoros, herbívoros, insetívoros, planctônicos e carnívoros), podendo assim dar informações acerca de todo o ambiente em que se encontram e permitindo assim avaliar como as alterações ambientais afetam os aspectos ecológicos das comunidades ^[60].

A Tabela 9 (p.71-71) apresenta sete espécies com possível ocorrência nas áreas da CGH Bom Retiro.

Tabela 9 – Ictiofauna com potencial de ocorrência na área da CGH Bom Retiro

Legenda – Registro: [B1] Espécies registradas durante a fase de levantamento da fauna da PCH Foz do Turvo, realizado pela RECITECH em maio de 2020, sendo [e] Entrevista. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. [LC] Pouco Preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Characidae				
<i>Astyanax paranae</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	B1(e)	-	LC
<i>Astyanax</i> sp.	lambari-do-rabo-vermelho	B1(e)	LC	LC
Loricaridae				
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	B1(e)	-	LC
<i>Hypostomus commersoni</i>	cascudo-avião	B1(e)	-	LC
Heptapteridae				
<i>Rhamdia</i> sp.	jundiá	B1(e)	-	LC
Cichlidae				
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	B1(e)	-	LC
Erythrinidae				
<i>Hoplias</i> sp.	Traíra	B1(e)	-	LC

⁵⁹ ICMBIO, Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação da fauna aquática e semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN Baixo Iguaçu. 2018.

⁶⁰ KARR, J. R. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. Environmental Management 5:55-68. 1987.

3.3. Meio Antrópico

3.3.1. Aspecto histórico⁶¹

A ocupação da região de Inácio Martins coincidiu com a chegada de imigrantes europeus ao Brasil, vindos principalmente da Itália, Alemanha e Portugal e, no início, o antigo distrito de Guarapuava recebeu o nome de Guarapuavinha.

Com a chegada da estrada de ferro, Guarapuavinha (atual Inácio Martins) tornou-se fornecedor de lenha para abastecimento das locomotivas a vapor conhecidas como “Maria Fumaça”. A região era ponto de suprimento de lenha e água.

Somente em 25 de julho de 1960, através da Lei Estadual nº 4245 criou-se o município de Inácio Martins, que teve sua instalação oficializada somente em 25 de novembro de 1961.



Figura 44 – Cidade de Inácio Martins, PR.
Foto: Recitech (2018) - Arquivo

O nome do município homenageia o engenheiro que coordenou os trabalhos de construção de ferrovia na região, Ignácio Martins.

⁶¹ Prefeitura Municipal de Inácio Martins. **Histórico**. Disponível em <<http://www.inaciomartins.pr.gov.br/conteudo/historico/1725>>. Acesso em 29.abr.2020.

3.3.2. População

A estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, aponta que em 2019, Inácio Martins possuía 11.125 habitantes. Já o CENSO realizado em 2010 registrou um total de 10.943 pessoas. Assim, estima-se um crescimento populacional de 1,6% para região nos últimos 9 anos (Figura 45, p.73).

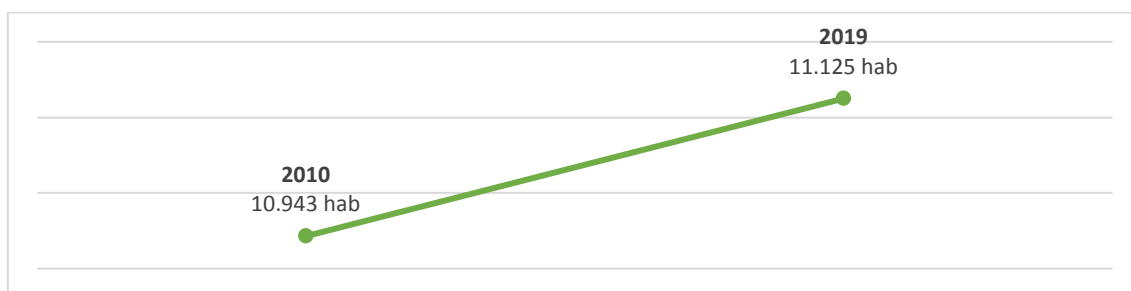


Figura 45 – Número de habitantes

3.3.3. Condições de vida: IDHM, Educação e Saúde.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) (Figura 46, p.73) de Inácio Martins é de 0,600, 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 foi o de longevidade, com índices de 0,765^[62].

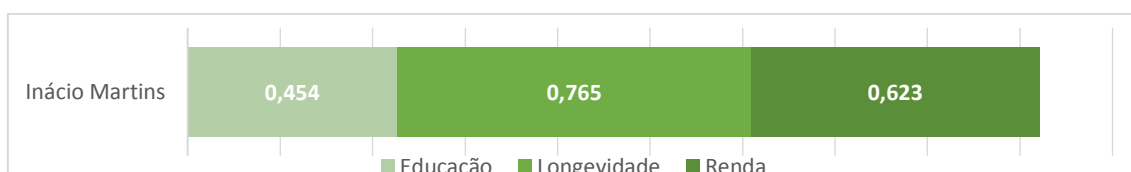


Figura 46 – Índice de Desenvolvimento Humano

O último CENSO apontou Inácio Martins, apenas 26,5% dos domicílios possuíam esgotamento sanitário adequado, 18,3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 17,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização^[63].

⁶² ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Consulta. [s.d]. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 12.mai.2020.

⁶³ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Inácio Martins – Panorama. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/inacio-martins/panorama>>. Acesso 24.out.2019.



Figura 47 – Empresa de saneamento básico de Inácio Martins
Foto: Recitech (2019)

Quanto a educação no ano de 2017, os alunos dos anos iniciais obtiveram nota média de 5,4 e dos anos finais 4,0 e, Pinhão, foi 5,1 nos anos iniciais e 4,2 nos anos finais [63].

A taxa de escolarização registrada em 2010 para pessoas de 6 a 14 anos foi de 94,5% [63].



Figura 48 - Escola Estadual em Inácio Martins, PR.
Foto: Recitech (2019) – Arquivo.

No que diz respeito a saúde, a taxa de mortalidade infantil é de 5,81 para 1.000 nascidos vivos em 2017. As internações devido a diarreias foi de 10,3 para cada 1.000 habitantes. Além disso, conta com um total de 17 estabelecimentos de saúde SUS [63].

5.3.4. Economia Regional: Renda, Trabalho e PIB

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\$ 385,92 em Inácio Martins ^[64], ou seja, o valor estava abaixo do salário mínimo da época (R\$ 510,00^[65]).

Quanto aos empregos por setor em 2018, a administração pública era a que possuía maior valor em rendimento e, empregava 384 pessoas, perdendo somente para a indústria, na geração de emprego (399 postos de trabalhos).

Por outro lado, o setor da Construção Civil é o que menos paga e com menor número de trabalhadores (somente 22 postos de trabalhos).

A média geral ficou em R\$ 1.575,63 (Tabela 10, p.75), distribuídos em 1.337 postos de trabalhos (Tabela 10, p.75).

Tabela 10 – Postos de trabalhos e rendimento médio por setor

Setor	Empregos	Rendimento
Indústria	399	1.501,71
Construção Civil	22	R\$ 1.043,27
Comércio	263	R\$ 1.168,46
Serviços	162	R\$ 1.720,79
Administração Pública	384	R\$ 2.411,87
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	107	R\$ 1.607,68
	Σ: 1.337	ⓧ: R\$ 1.575,63

Dados de 2018. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES [s.d.] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 11.mai.2020.

O Produto Interno Bruto (PIB) equivale à soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado, com finalidade de mensurar a atividade econômica.

⁶⁴ ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Consulta. [s.d.] Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 11.mai.2020

⁶⁵ 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 11.mai.2020.

Em 2017 o PIB de Inácio Martins e Pinhão atingiu R\$ 124,4 milhões (Tabela 11, p.76) e, excluindo os impostos, a indústria é a que mais agregou valor.

Tabela 11 – Produto Interno Bruto (PIB)

Setor	Valor em R\$ x 1.000
Impostos	54.026
Agropecuária	18.572
Indústria	43.050
Comércio e Serviços	8.849
Total	124.497

Dados de 2017. Fonte: IBGE apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 11.mai.2020.

3.3.5. Propriedade afetada

O empreendimento está instalado a décadas dentro dos limites da Fazenda Gavazzoni, que possui 290,04 ha.

A fazenda foi integralmente adquirida pelo empreendedor no início de 2020, tendo como único proprietário a CGH Bom Retiro Geradora de Energia Ltda, que tem como sócio administrador o Sr. Geraldo Gabriel Mendes.

Como trata-se de uma reativação e, não estão previstas modificações no circuito hidráulico, outras propriedades não serão afetadas.

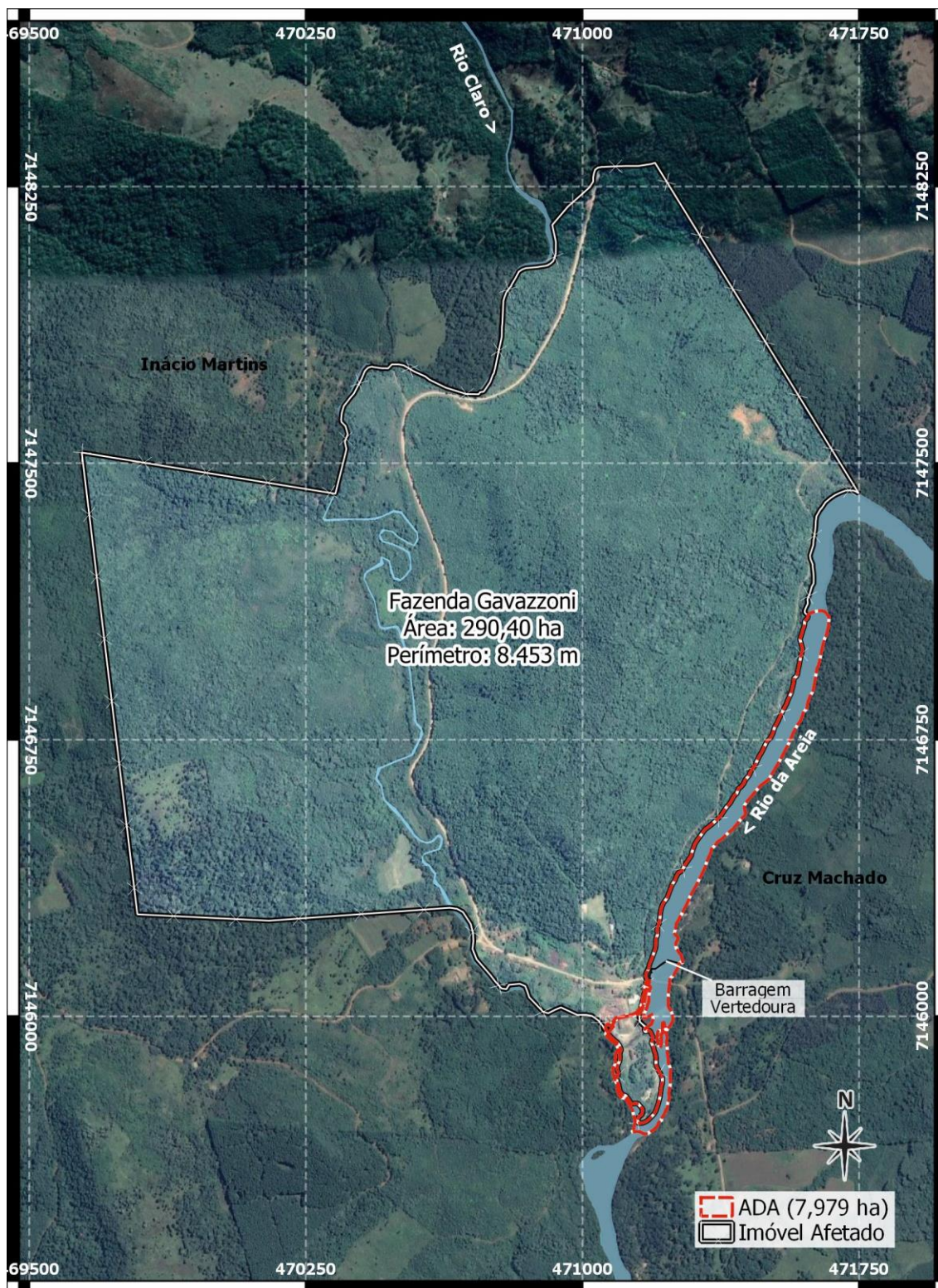


Figura 49 – Propriedade afetada.
Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

5.3.6. Uso e ocupação do Solo

Por se tratar de um empreendimento já instalado, o uso e ocupação do solo na área de diretamente afetada é composta somente pelas estruturas da usina e o trecho do rio necessário para sua operação.

Quanto a propriedade afetada, a maior parte, cerca de 95,88% é composta por vegetação e, uma pequena parte (2,8%) é representada pelas estradas e edificações da fazenda o restante.

A distribuição do uso e ocupação do solo é apresentada na Figura 50 (p.78) e o mapa na Figura 51 (p.79).

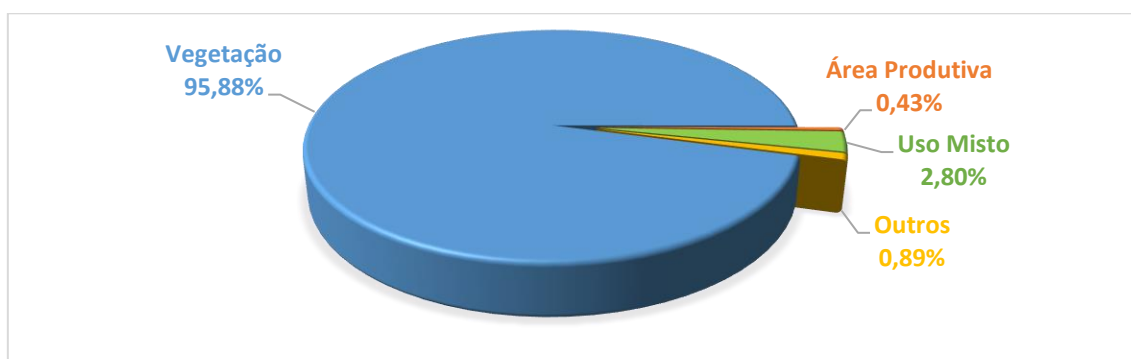


Figura 50 - Distribuição do Uso do Solo no Imóvel Afetado

Por fim, não foram identificadas áreas de interesse turismo ou utilizados para a pesca dentro da área de estudo.

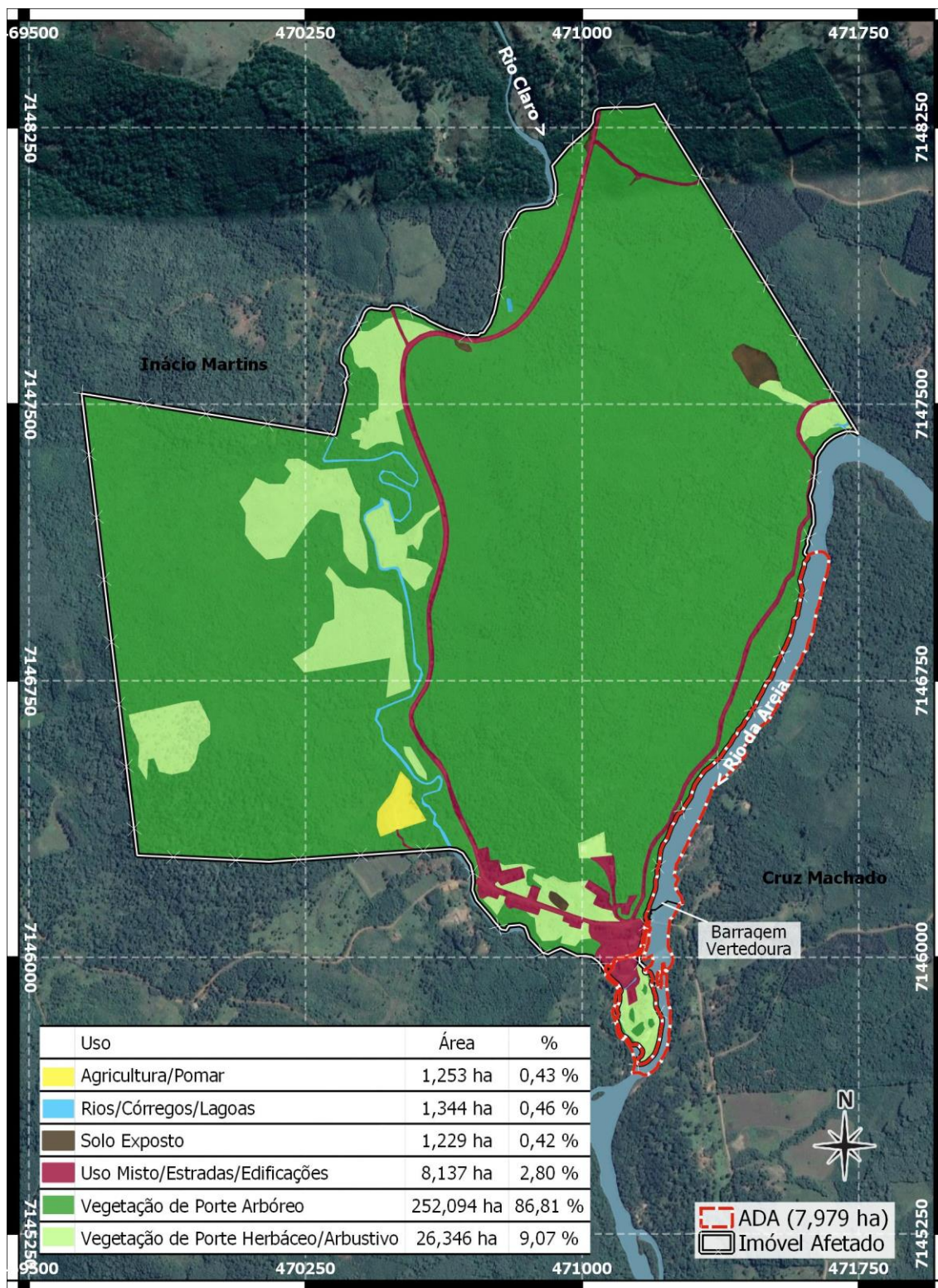


Figura 51 – Uso e Ocupação do Solo.
 Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

3.3.7. Reservas 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^[66].

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 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^[67, 68].

O mapa na Figura 53 (p.85) demonstra que o eixo da barragem-vertente da CGH Bom Retiro fica 4,91 km à nordeste, da Terra Indígena Rio Areia e, à 3,7 km da jusante do final do remanso.

A Terra Indígena Rio Areia, habitat dos Guarani-Mbya, foi identificada a primeira vez em 1984, por um Grupo de Trabalho da FUNAI, inicialmente com uma área de 390 ha.

Em 13 de junho de 1989, pela Portaria Interministerial nº 353, a área foi declarada como posse permanente indígena, para efeito de demarcação. a

⁶⁶ BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

⁶⁷ 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.

⁶⁸ 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

demarcação foi declarada e, somente em 29 de outubro de 1991, através do decreto nº 292, a área foi homologada.

Não acordando com a demarcação, os Guarani-Mbya protestaram solicitando a revisão dos limites e, após nova análise, a Portaria nº 973 de 1º de outubro de 1993, realizou o reestudo e adequação dos limites, aumentando para 1.000 ha sendo homologada a nova demarcação através da Portaria nº 443 de 1998.

Os dados do último levantamento populacional indicaram a existência de 141 habitantes em 2014 na terra indígena.

No entanto, considerando que a usina está instalada e operando a mais tempo que a portaria de demarcou e declarou a terra como reserva indígena, não se aponta a possibilidade de impactos a esta TI Rio Areia.

Porém, em atendimento a Portaria Interministerial nº 60/2015, a consultora, sob e-protocolo Paraná SPI 16.636.936-3, enviou IAT todos os dados necessários para que seja requerida o pedido de manifestação à FUNAI que, após parecer, definirá se serão necessários estudos complementares para subsidiar e acompanhar o processo de licenciamento ambiental.

3.3.8. 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, o licenciamento estará vinculado aos procedimentos

administrativos a serem observados, constantes na Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015 [67, 69].

O estudo, conforme apresentado no mapa na Figura 53 (p.85), demonstrou que não existem comunidades quilombolas dentro dos limites definidos em lei para que fosse necessário o pedido de manifestação da FCP, no entanto, sob e-protocolo Paraná SPI 16.636.936-3, encaminhou ao IAT os dados necessários para que, se o órgão achar necessário, encaminhe o pedido de manifestação.

No entanto, devido a inexistência dessas áreas nas abrangências de estudo, é nulo qualquer influência ou impacto da CGH Bom Retiro nessas comunidades.

5.3.9. 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^[70], 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 agrosilvopastoris com a conservação ambiental, incluindo a proteção da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Assim, adotou-se os mesmos limites definidos pela Portaria Interministerial nº 60/2015^[71] para as análises quando aos possíveis impactos

⁶⁹ 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.

⁷⁰ 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.

⁷¹ 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.

que a construção e operação da usina poderá ocasionar as comunidades faxinalenses.

O levantamento apontou que, em um raio de 20 km a partir da jusante do provável remanso, à noroeste, em cerca de 15,6 km, encontra-se o Faxinal Bom Retiro (Figura 54, p.86).

O Faxinal Bom Retiro está localizado no município de Pinhão, no lugar denominado Bom Retiro, com superfície territorial de 1.390 ha e foi definida como ARESUR em 28 de maio de 2013^[72].

Porém, considerando que o faxinal está fora da bacia hidrográfica do Rio da Areia, não se espera impactos diretos ou influência entre a reativação e operação da usina, com a comunidade faxinalense Bom Retiro.

Ressalta-se que, em atendimento a legislação, a consultora, sob e-protocolo Paraná SPI 16.636.936-3, enviou IAT todos os dados necessários para que seja requerida o pedido de manifestação ao Departamento de Unidades de Conservação de Uso Sustentável – IAT/DCS que deliberará a necessidade ou não de estudos complementares para subsidiar e acompanhar o processo de licenciamento ambiental.

⁷² PARANÁ. Resolução SEMA nº 019/2013. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Dibap_RES_FAX_BOM_RETIRO.pdf> Acesso 18.mai.2020.

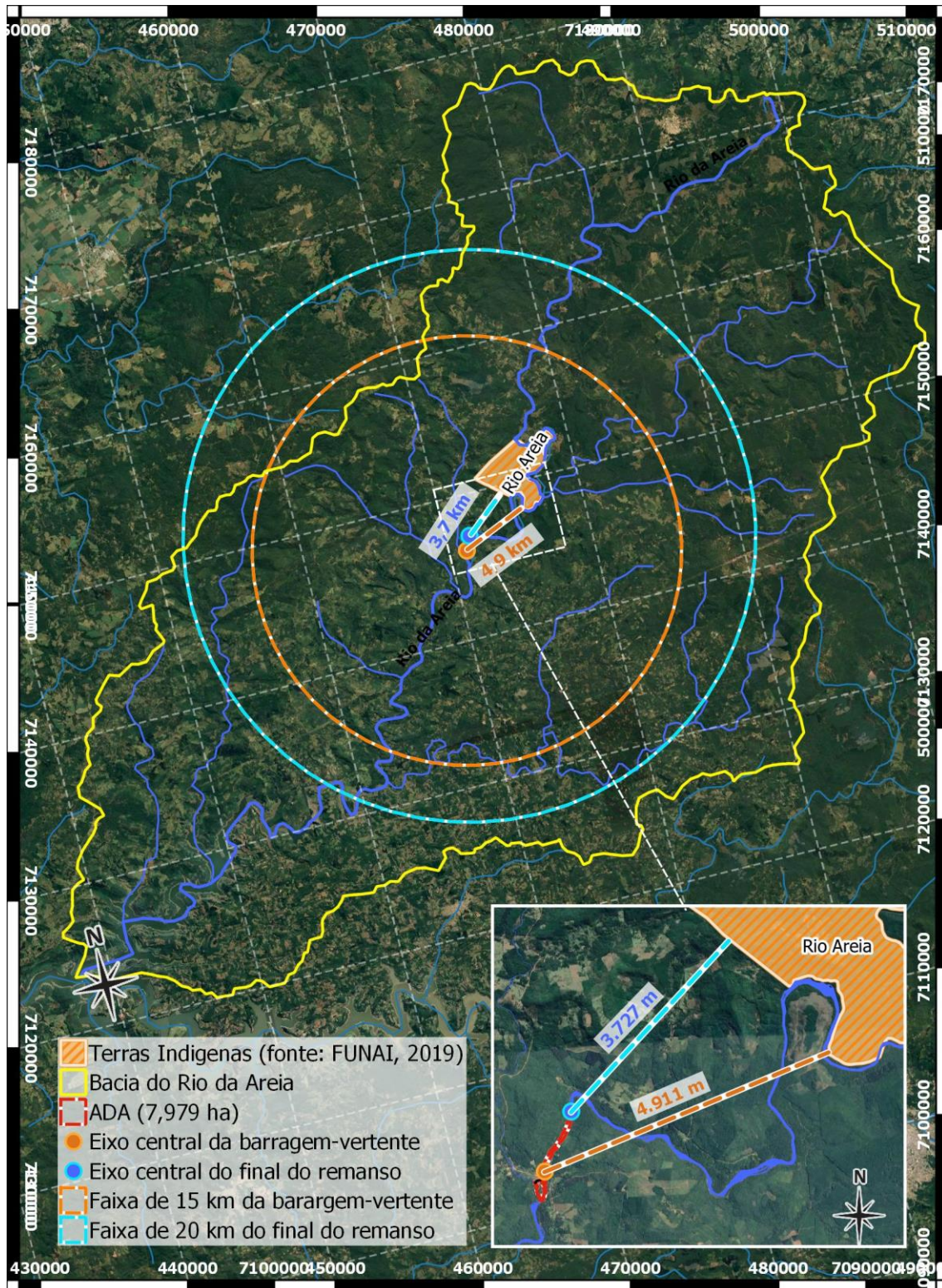


Figura 52 - Mapa com áreas indígenas

Adaptado de FUNAI (2019). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

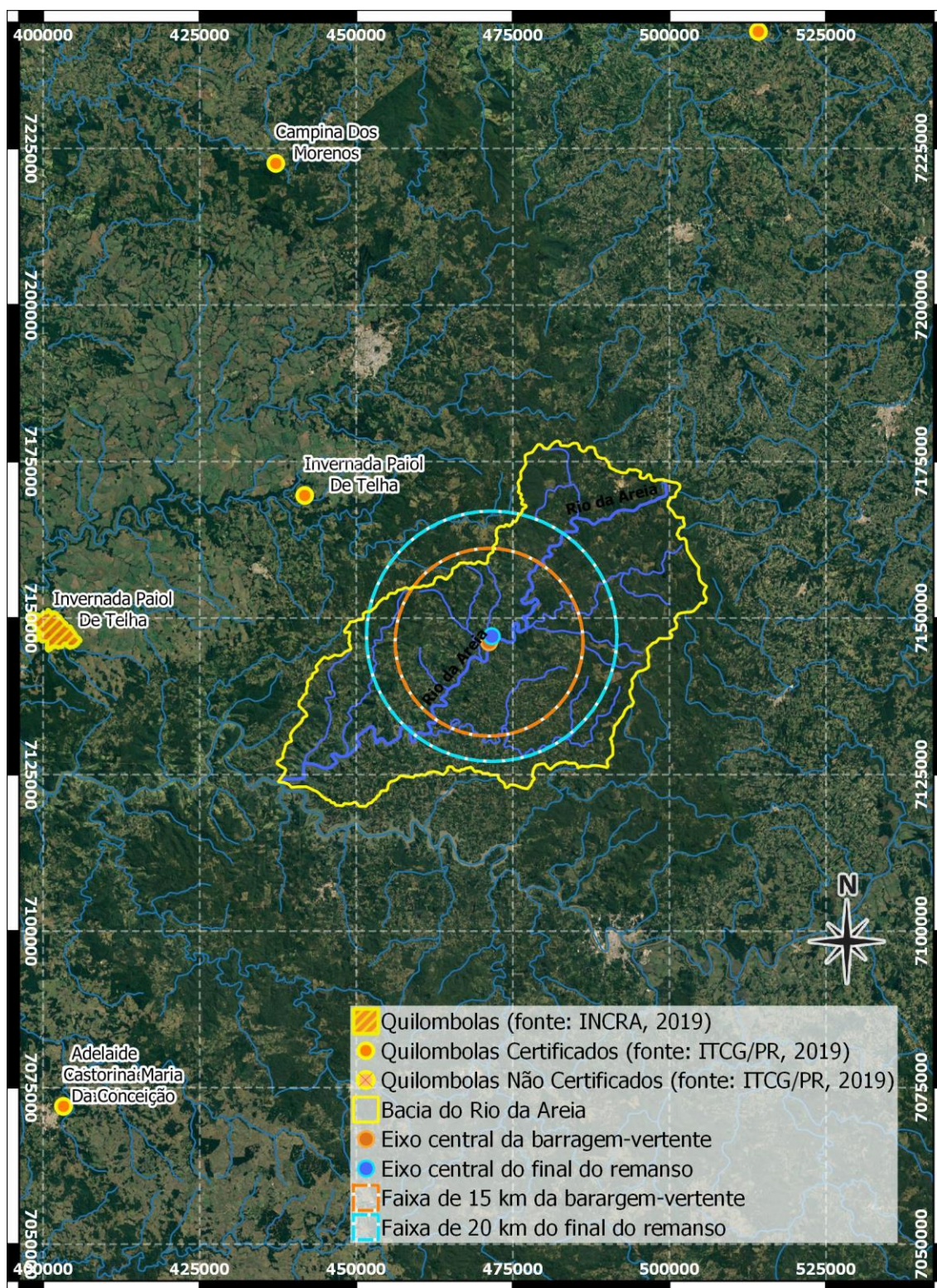


Figura 53 - Mapa com áreas quilombolas

Adaptado de INCRA (2019), ITCG (2019). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

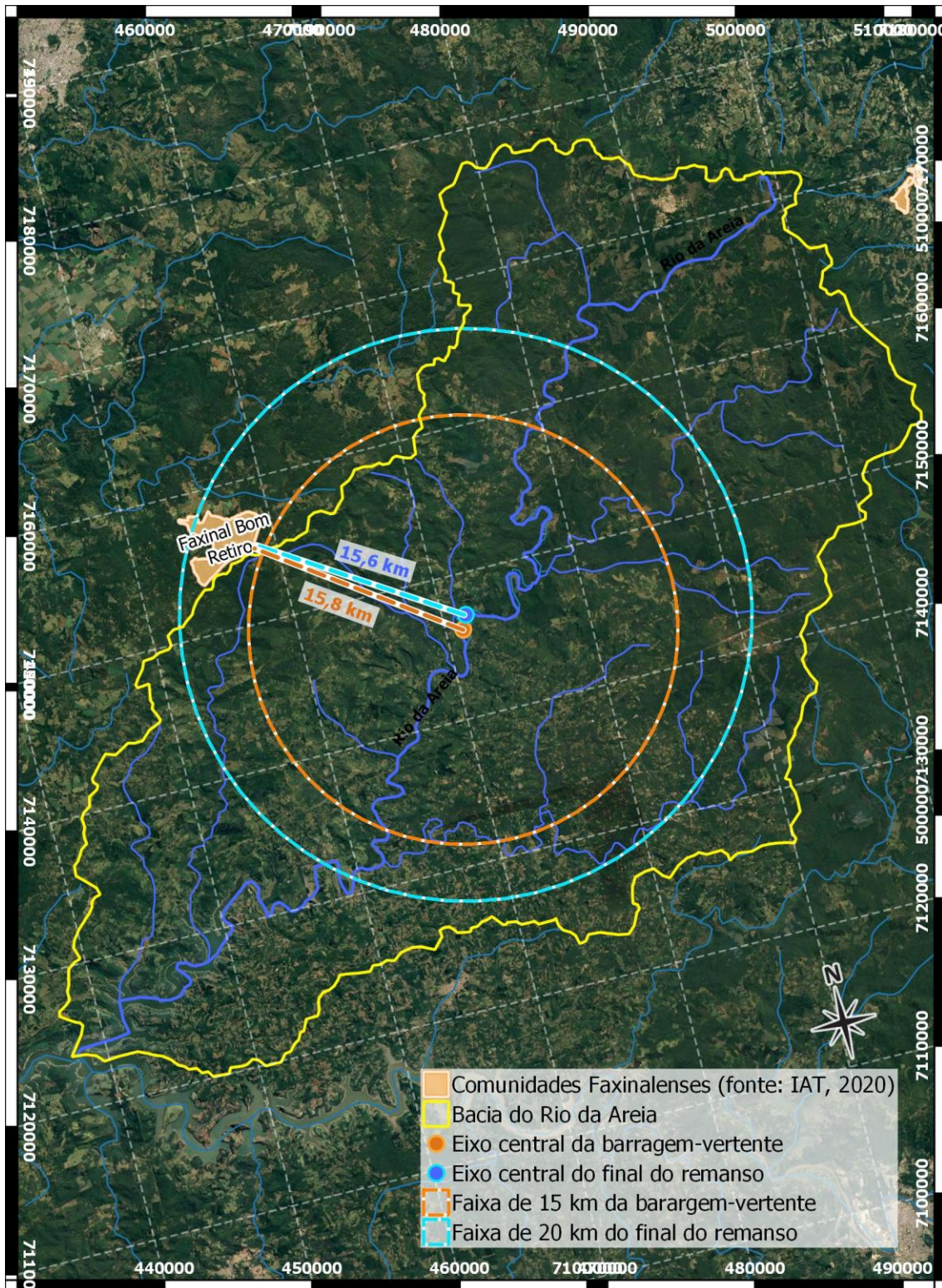


Figura 54 - Mapa com áreas de faxinais

Adaptado de IAT (2020). Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

4. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS



4. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTÊNCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

O prognóstico e avaliação dos impactos ambientais constitui um conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar das quais buscam identificar os possíveis impactos ambientais que as adequações, reparos e reativação da usina poderá ocasionar.

Desta forma, será possível subsidiar o processo de tomada de decisão quando a viabilidade do empreendimento, bem como, propor planos e programas para acompanhar, mitigar ou compensar os impactos identificados.

Considerando que a fábrica de pasta mecânica e/ou celulose, hoje denominada, CGH Bom Retiro foi instalada desde 1970, a maioria dos impactos ao meio ambiente, devido a sua construção, foram estabilizados com o tempo.

No entanto, a operação da fábrica gerou passivos ambientais, tais como acúmulo de resíduos de madeira e lançamento de efluentes, que já foram suspensos após a compra para transformação das estruturas em geradora de energia, sendo que as áreas que eventualmente estejam degradadas deverão ser recuperadas.

Esta recuperação deverá fazer parte do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, contudo, é importante destacar que as atividades de fabricação de pasta foram encerradas no início do corrente ano, quando o empreendedor adquiriu a propriedade e a usina, sendo assim, a remoção dos resíduos de madeira (e demais passivos), por acordo comercial, é de responsabilidade do vendedor (antigo proprietário), que deverá atender todas as normas ambientais vigentes.

Durante a fase de reativação e operação comercial, agora como produtora independente de energia, haverá somente impactos pontuais, em especial com a geração de resíduos oriundos dos pequenos reparos e das atividades humanas. Assim sendo o gerenciamento dos resíduos, esgotos e/ou efluentes serão os mais importantes alvos de ações.

Para que se evite a disposição ou lançamento inadequado de resíduos e consequente poluição ambiental, será elaborado e seguido Programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, o empreendedor deverá adequar as estruturas para atender a legislação vigente, ou seja, deverá avaliar e inspecionar o atual sistema de tratamento, verificando sua localização e funcionalidade.

Para acompanhar e verificar se não está sendo realizado o inadequado lançamento de efluentes no rio, é proposto um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água, com coletas trimestrais, no primeiro ano para que se possa classificar e identificar quaisquer anomalias e, posteriormente, semestrais.

Os aspectos físicos da usina, conforme projeto básico, não demonstraram riscos inerentes a sua operação, especificamente, quanto do possível rompimento da barragem.

Porém, mesmo não possuindo as características no art. 1º, parágrafo único da lei 12.334/2010^[73], será elaborado o Plano de Ação de Emergência (PAE) devido ao risco acumulado (efeito cascata) decorrente das usinas existentes à montante da CGH Bom Retiro, no rio da Areia e Rio da Potinga.

Quanto aos impactos com a flora, por se tratar de um projeto já construído, em que não haverá novas supressões, não se apontou impactos negativos à flora local. No entanto, a recuperação das áreas degradadas, com o plantio de novas espécies, irá proporcionar impactos positivos a fauna e flora.

Além disto, a APP calculada, conforme art. 62 da Lei 12.651/2012^[74], resultou em zero, não gerando modificações no ambiente atual.

Esses fatos refletem-se na fauna terrestre local, a qual, já estão estabelecidas e adaptadas para o cenário atual. Também não haverá atividades

⁷³ BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

⁷⁴ 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.

de resgate da fauna e, desta forma, não se faz necessário o monitoramento do grupo da fauna terrestre, pois não serão impactados.

No que diz respeito a fauna aquática, com a entrada em operação da usina, existirão riscos operacionais devido a mudança da vazão do rio, ou mesmo, na ocorrência de lançamento de efluentes (a montante) inadequadamente no corpo hídrico. Assim, o relatório deverá propor um estudo de monitoramento da fauna aquática, exclusivamente, a carcinofauna e a ictiofauna, que será elaborado e executado com base nos resultados do levantamento da fauna (SPI 16.618.110-0).

Impactos a unidades de conservação, respeitando o limite estabelecido na Resolução CONAMA nº 428/2010^[75], ou a patrimônios espeleológico, conforme faixa de estudo estabelecida Resolução CONAMA 347/2004^[76], não foram identificados, logo, consideramos como “não-ocorrente”.

Também não serão afetadas Áreas Estratégicas Estaduais de Conservação ou Recuperação, estabelecidas em Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 5/2009^[77] ou, Áreas Prioritárias Federais, conforme Portaria MMA nº 9/2007^[78].

Os impactos econômicos para o município será positivo, quando o empreendedor entrar no mercado de autoprodutor, uma vez que, os rendimentos e proventos de oriundos da venda da energia excedente irá incrementar a participação dos valores a receber referente ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM), com base nos critérios contidos na Lei nº. 5.172/66 (CTN^[79]) e o Decreto-Lei nº. 1881/81^[80].

Além disto, os reparos, limpeza, pintura e outras atividades necessárias para reativação da usina, bem como, sua operação, gerarão alguns

⁷⁵ 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.

⁷⁶ 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.

⁷⁷ 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.**

⁷⁸ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007.**

⁷⁹ BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966.**

⁸⁰ BRASIL. **Decreto-lei nº 1.881, de 27 de agosto de 1981.**

postos de empregos, todavia, de forma muito discreta, haja vista que são pequenas e pontuais as atividades à serem realizadas.

É importante observar que até o fechamento deste relatório, não se apresentou alternativas quanto a Linha de Distribuição e, este, deverá ter processo de licenciamento específico, atendendo a legislação ambiental que rege este tipo de atividade.

Não haverá qualquer intervenção na cobertura florestal, topografia, solo ou alteração no curso do rio, assim, não serão perdidas áreas de florestas nativas ou produtivas.

Em atendimento ao Decreto nº 6.848/2009^[81], o empreendedor contribuirá com recursos para as unidades de conservação do Estado, através do pagamento da taxa de compensação ambiental, calculada no capítulo 5, sendo esse, considerado um impacto positivo.

Impactos à reservas indígenas, comunidades quilombolas e faxinais, não foram identificadas. No entanto, em atendimento a Portaria Interministerial nº 60/2015^[82], a consultora, sob e-protocolo Paraná SPI 16.636.936-3, enviou IAT todos os dados necessários para que seja requerida o pedido de manifestação à FUNAI, FCP e IAT/DCS que, após parecer, definirá se serão necessários estudos complementares para subsidiar e acompanhar o processo de licenciamento ambiental.

Outros impactos sociais, tais como: invasões, interferências nos hábitos e cultura local, implantação de comércio clandestino (temporário); conflitos (violência, prostituição, criminalidade, etc.); perturbação pelo tráfego nas vias de acesso; mudanças nas infraestruturas, entre outras, não possuem relevância neste estudo, uma vez que, o empreendimento está construído a anos.

⁸¹ BRASIL. Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009.

⁸² 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.

Para se mitigar a ocorrência de impactos negativos desnecessários ao meio, 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.

Assim, deve ser proposto um Programa de Educação Ambiental para que se possa estimular mudanças no cotidiano dos seus colaboradores e da comunidade, quando da realização de práticas sustentáveis.

Para que haja transparência nos atos realizados pelo empreendedor e servir como base para eventuais pesquisas ou atendimento a comunidade, deverá ser criado um site contendo as informações e as características da usina, bem como, suas licenças e autorizações ambientais e, a divulgação dos estudos e programas aqui propostos e, também, criar um canal de comunicação para eventuais dúvidas ou reclamações.

Adicionalmente, nas áreas da usina, o empreendedor deve colocados placas orientativas com informações e/ou alertas quanto aos riscos inerentes da operação, áreas de proteção e estudos.

Esses itens devem ser propostos em um Plano de Comunicação que norteará as atividades a serem realizadas.

O fato de se tratar de uma usina construída e operando por mais de 50 anos, com o tempo, o meio ambiente se adequou a nova situação e estabilizou a maioria dos impactos.

Além disto, o empreendedor ao propor apenas a sua reativação e conversão do empreendimento fabril em geradora de energia, sem que haja modificações estruturais, não se espera novos impactos significativos.

Em resumo, os fatores que influenciaram estes resultados foram:

- Os impactos ambientais e sociais já ocorreram em época da sua instalação;
- Barragem, vertedouro e canal em bom estado de conservação, não necessitando de reformas, somente reparos;
- Circuito hidráulico curto e já estabelecido anteriormente;
- Sem novos alagamentos;
- Sem áreas de supressão;
- Não ocorrência de impactos às áreas de proteção ambiental, estratégicas ou prioritárias;
- Estrada rural com boa qualidade de acesso próximo ao empreendimento;
- Oportunidade de aproveitamento de estruturas já implantadas;
- Aumento na oferta energética no país;
- Geração de empregos, mesmo que de forma discreta;
- Ausência de perda de área produtiva;
- Improváveis impactos as comunidades protegidas;
- Sem impactos a benfeitorias ou realocação de famílias;
- Incremento, mesmo que discreto, no Fundo de Participação do Municípios;
- Proposição de ações visando a melhoria da situação local;
- Atividades com a comunidade com o foco na educação ambiental;

A adoção das medidas compensatórias e mitigatórias propostas nos planos e programas ambientais deverão evitar e/ou amenizar os impactos negativos e, em alguns casos, gerar ganhos positivos a sociedade e ao meio ambiente.

5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

5.1. Apresentação

O Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 regulamentou a compensação ambiental, o qual deve ser calculado a partir de estudo de impacto ambiental, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiental.

A legislação brasileira preconiza que a compensação ambiental deve se dar na forma de pagamento financeiro para o Estado, que o aplicará em unidades de conservação, preferencialmente naquelas diretamente impactadas.

A resolução CONAMA nº 371 de 5 de abril de 2006 estabeleceu aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, estabelecendo em seu artigo 15 que o “valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Desta forma, em o Estado do Paraná, através da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001/2010, aprovou a metodologia para a gradação de impacto ambiental e valoração da compensação, utilizada neste trabalho, que varia de no mínimo 0,1% até o teto de 0,5% do valor de implantação do empreendimento.

5.2. Metodologia

A metodologia aplicada é a aprovada na resolução Conjunta SEMA/IAP 001/2010, a qual criou critérios para a gradação de impacto ambiental e valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais.

A matriz mensura 5 componentes principais, sendo: localização, porte, fatores ambientais, sociocultural econômico e, matriz de impactos. Cada item é escalonado de 0 a 5 e a soma dos pesos de cada um é dividida pelo número de componentes. Assim, a média aritmética é adotado como o Grau de Impacto (GI) a ser valorado, conforme:

$$GI = \frac{A + B + C + D + E}{5}$$

Onde: A: peso médio do componente localização; B: peso do componente porte; C: peso médio do componente fatores ambientais; D: peso médio do componente sociocultural econômico, e; E: peso médio do componente matriz de impactos.

O valor percentual da Compensação Ambiental (CA) se dá pela seguinte formula:

$$CA = GI \times 0,1$$

O Valor da Compensação Ambiental (VCA) incidirá sobre o custo total (CT) dos investimentos para a implantação do empreendimento, considerando os tetos percentuais de no máximo 0,5% e mínimo de 0,1%, conforme:

$$VCA = CT \times CA$$

As respostas e valores da memória de cálculo é elaborada informações obtidas no estudo apresentado.

5.3. Memória de Cálculo

5.3.1. Informações básicas

Empreendimento	CGH BOM RETIRO
Valor do Empreendimento (CT) ^[83]	R\$ 500.000,00
Valor de 1 (uma) UPF/PR em 29/05/2020 ^[84]	R\$ 106,67
Área Diretamente Afetada	7,979 ha
Área Construída	0,171 ha
Área de Supressão	0,000 ha

5.3.2. Componente A: Localização

Localização	Indicador	Resposta	Peso
	Proximidade de UC's	Inexistência de ZA e/ou > 10 km de UC's	0
	Interior de APA	Não	0
	Áreas Estratégicas	Não	0
	Bacias Hidrográficas	Doce, Classe 2	4,5
	Faxinais	Não	0
	Áreas Prioritárias de Conservação	Não	0
Resultado			0,75
Resultado Final			0,75

5.3.3. Componente B: Porte

Porte	Indicador	Resposta	Peso
	Área Construída	1.710,00 m ²	1,25
	Investimento	UPF/PR 4.687,35	1,25
	Empregados	50	1,25
	Resultado	Médio Porte	1,25
Resultado Final*			1,25

*Considera-se o índice de maior peso

⁸³ Vide: Anexo 9 – Declaração de valor do investimento, p.169.

⁸⁴ Disponível em <https://www.arinternet.pr.gov.br/outros/_c_indice2.asp?eUser=&eDetalhe=UPF/PR&eMesini=202005&eMesfim=202005>. Acesso 29.mai.2020

5.3.4. Componente C: Fatores Ambientais

Fragmentação	Indicador	Resposta	Peso
	Redução de área	0,00 %	1
	Áreas Remanescentes	Inexistente	0
		Resultado	0,5
Flora	Indicador	Resposta	Peso
	Endemismo	Não	
	Perigo	Não	
	Vulnerável	Não	1
	Rara	Não	
	Área Antropizada	Sim	
		Resultado	1
Fauna	Indicador	Resposta	Peso
	Endemismo	Sim	
	VU - Vulnerável	Não	
	NT - Quase Ameaçada	Sim	5
	LC - Preocupação Menor	Sim	
		Resultado	5
Solo e subsolo	Indicador	Resposta	Peso
	A geologia da área apresenta problemas em relação ao tipo de projeto em consideração?	Não	0
	Intervenções nos solos poderão gerar consequências adversas à permeabilidade do solo e sua macro e microdrenagem?	Não	0
	As intervenções nos solos poderão potencializar a erodibilidade e carreamento de sedimentos que possam provocar assoreamentos nos cursos d'água?	Não	0
	As características da topografia local impõem restrições ao projeto e à localização do empreendimento?	Não	0
	O empreendimento é incompatível com os usos do solo em torno, tais como recreação, agricultura, florestas?	Não	0
	Observa-se a tendência de desmatamentos, prejudicando a cobertura dos solos?	Não	0
	Haverá deposição de produtos que possam gerar contaminação dos solos?	Não	0
		Resultado	0
Recursos hídricos	Indicador	Resposta	Peso
	Alguma característica hidrográfica da área impede a construção ou a operação de alguma parte do empreendimento?	Não	0
	O empreendimento acarretará no enquadramento do corpo d'água superficial a classes inferiores a atual?	Não	0
	A qualidade da água superficial e subterrânea será alterada negativamente com a implantação do empreendimento?	Não	0

	Poderá afetar o padrão de drenagem da área?	Não	0
	Caso sejam necessárias operações de drenagem, existe algum fator que restrinja ou impeça o trabalho de se realizar?	Não	0
	Poderá ocorrer a redução na capacidade de recarga do aquífero, afetando assim o lençol freático?	Não	0
	Poderá afetar o fluxo da água subterrânea?	Não	0
	Haverá alteração no curso original?	Não	0
	Aumentará a demanda de recursos hídricos em qualidade e volume, em horizontes definidos de tempo?	Não	0
	Acarretará em menor vazão no fluxo original?	Sim	5
	Acarretará na redução do potencial de navegabilidade?	Não	0
	Poderá resultar em alterações no leito e margens dos cursos d'água?	Não	0
	Ocorrerá emissão de efluentes sobre os corpos d'água?	Não	0
	Alterará o gradiente de salinidade e/ou mais correntes do estuário, levando a aumentos nas concentrações de poluentes ou problemas de dispersão?	Não	0
	Haverá prejuízo à dinâmica da população de ictiofauna e demais comunidades de organismos do meio aquático?	Não	0
		Resultado	0,111
Clima e qualidade do ar	Indicador	Resposta	Peso
	Há algum fator climático que possa restringir o empreendimento?	Não	0
	Há algum fator climático que possa influenciar a dispersão de poluentes? (direção e intensidade dos ventos p/ex.)	Não	0
	Haverá emissão e dispersão de odores que causarão incômodos à população?	Não	0
	Haverá emissão de material particulado?	Não	0
	Acarretará em poluição sonora que venha afetar as proximidades ao empreendimento?	Não	0
	Haverá emissão de gases?	Não	0
	Haverá emissão e concentração de vapores?	Não	0
		Resultado	0
Paisagem	Indicador	Resposta	Peso
	Muito Comprometida - Paisagem predominantemente antropizada; Fragmentos pequenos e isolados; Conexão e dispersão entre fragmentos comprometidas; Totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo); Predadores de topo de cadeia, grandes herbívoros ou outras espécies chaves perdidas; Invasão por espécies exóticas; Estrutura e função comprometidas.		1
		Resultado	1
		Resultado Final	1,087

5.3.5. Componente D: Sociocultural Econômico

	Indicador	Resposta	Peso
Clima e qualidade do ar	O empreendimento é compreendido e aceito pela comunidade?	Sim	5
	Haverá sobrecarga à infra instrutora pública na prestação de serviços como escola, saúde, saneamento, segurança, comunicação, transportes, etc.?	Não	0
	A população explora recursos naturais (flora, fauna, água, minerais), como matéria prima, na forma extrativista, para sua subsistência ou comercialmente?	Não	0
	O empreendimento influenciará essa exploração de forma negativa?	Não	0
	A região é utilizada como patrimônio turístico, ou ainda, como lazer pela comunidade local?	Não	0
	O empreendimento afetará essa forma de apropriação (Turismo) de forma negativa?	Não	0
		Resultado	5
População	Indicador	Resposta	Peso
	Remanejamento	Não	0
	Assentamento	Não	0
	Resultado	0	
Patrimônio Cultural	Indicador	Resposta	Peso
	Bens Imateriais	Não ocorrente	0
	Patrimônio Histórico e Artístico	Não ocorrente	0
	Patrimônio Espeleológico	Não ocorrente	0
	Matéria Prima	Não ocorrente	0
	Acessibilidade ao Patrimônio Cultural	Não ocorrente	0
	Resultado	0	
	Resultado Final	0,231	

5.3.6. Componente E: Matriz de Impacto

Indicador	Ambientes Impactados						Resultado
	Físico	Peso	Biótico	Peso	Socioeconômico	Peso	
À área do Empreendimento	Mínimo	1	Médio-inferior	2	Mínimo	1	1,00
Externo ao empreendimento	Não ocorrente	0	Mínimo	1	Mínimo	1	
Manifestação no tempo							
Fase Inicial do Empreendimento	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	1
Fase de Operação	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	
Magnitude/Importância							
Intensidade	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	1
Relação Causa-Efeito							
Direta ou Primária	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	0,78
Indireta ou Secundária	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	
Acumulativa	Não ocorrente	0	Não ocorrente	0	Não ocorrente	0	
Resultado Final							0,94

5.4. Resultado

A tabela abaixo apresenta o peso de cada componente calculado:

Componente	Peso
A: Localização	0,750
B: Porte	1,250
C: Fatores Ambientais	1,087
D: Sócio cultural econômico	0,231
E: Matriz de Impacto	0,944

Com base nos resultados, calcula-se o GI, conforme:

$$GI = \frac{0,75 + 1,25 + 1,087 + 0,231 + 0,944}{5} = 0,853$$

Em seguida, valor percentual da Compensação Ambiental (CA):

$$CA = 0,853 \times 0,1 = \mathbf{0,0853\%}$$

Como o valor CA resultante é inferior 0,1%, conforme metodologia para a gradação de impacto ambiental, adota-se o valor mínimo de 0,1%.

Por fim, temos o Valor da Compensação Ambiental:

$$VCA = R\$ 1.000.000,00 \times 0,1\% = \mathbf{R\$ 500,00}$$

Assim, para o empreendimento CGH Bom Retiro, o valor de compensação ambiental ficou estimado em R\$ 500,00 (quinhentos reais).

6. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS



6. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

6.1. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

6.1.1. Justificativa

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^[85].

Este plano prevê a recuperação das áreas com passivo ambiental, localizadas no entorno da fábrica de pasta mecânica (Figura 6, p.13).



Figura 55 – Áreas à recuperar.
Imagem: RECITECH, foto de 14.mai.2020.

⁸⁵ 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

6.1.2. Objetivo

- Recuperar as áreas degradadas
- Proteger o solo contra a erosão superficial;
- Criar condições para germinação de sementes;
- 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

6.1.3. Atividades

6.1.3.1. Etapa 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.

6.1.3.2. Etapa 2: Recomposição de solo

Após a remoção dos resíduos industriais (composto basicamente por biomassa), 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.

6.1.3.2. Etapa 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.

A Tabela 12 (p.109) apresenta uma lista de espécies sugeridas para a recomposição da vegetação, de acordo com características pré-determinadas como o grupo sucessional, entre pioneira e não-pioneira e a ocorrência na Floresta Ombrófila Mista (FOM) que é características do local onde o empreendimento está inserido.

Tabela 12 - Lista de espécies sugeridas para a restauração florestal em FOM

Família	Espécie	Nome popular	Sucessão
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	Pioneira
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	Ariticum	Não pioneira
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Erva-mate	Não pioneira
Araucareacea	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	Pioneira
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Não pioneira
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	Pioneira
Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	Pioneira
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth	Bracatinga	Pioneira
Lauraceae	<i>Ocotea</i> spp	Canelas	Não pioneira
Lauraceae	<i>Nectandra</i> spp	Canelas	Não pioneira
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	Guabiroba	Não pioneira
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Pioneira
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	Pioneira

Tabela 12 - Lista de espécies sugeridas para a restauração florestal em FOM

Família	Espécie	Nome popular	Sucessão
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	Cerejeiras	Não pioneira
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	Não pioneira

As plantas pioneiras têm alta capacidade reprodutiva aliada a altas taxas de crescimento, quando morrem e se decompõe rapidamente, aumentam a quantidade de matéria orgânica no solo levando este a um aumento da capacidade de armazenar água e nutrientes minerais, criando assim a base para a migração para as espécies não pioneiras.


Plantas frutíferas, a exemplo de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Campomanesia xanthocarpa* Berg. são importantes para a recuperação do ambiente, pois desenvolvem frutos e atraem boa parte da fauna.

Deve-se dar atenção também para as espécies que tenham épocas de floração e frutificação diferentes ao longo do ano (Tabela 13, p. 110) e espécies consideradas raras ou ameaçadas de extinção, como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, classificada “Em Perigo” pela Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014.

Tabela 13 – Espécies sugeridas e a distribuição de acordo com a sua época de frutificação.

Espécie	Época de frutificação											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Anadenanthera colubrina</i>					🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>								🍎	🍎			
<i>Annona sylvatica</i>	🍎	🍎	🍎									
<i>Araucaria angustifolia</i>				🍎	🍎							
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>											🍎	🍎
<i>Eugenia uniflora</i> L.	🍎									🍎	🍎	🍎
<i>Ilex paraguariensis</i>	🍎	🍎	🍎									
<i>Mimosa flocculosa</i>							🍎	🍎	🍎	🍎		
<i>Ocotea</i> spp	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎
<i>Prunus</i> sp.						🍎	🍎	🍎				
<i>Psidium cattleianum</i>	🍎	🍎	🍎						🍎	🍎	🍎	🍎
<i>Schinus terebinthifolius</i>	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎	🍎					

Tabela 13 – Espécies sugeridas e a distribuição de acordo com a sua época de frutificação.

Espécie	Época de frutificação												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>													
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>													

Fonte: Lorenzi (2008)⁸⁶.

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 também 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.

⁸⁶ LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008, 352p.

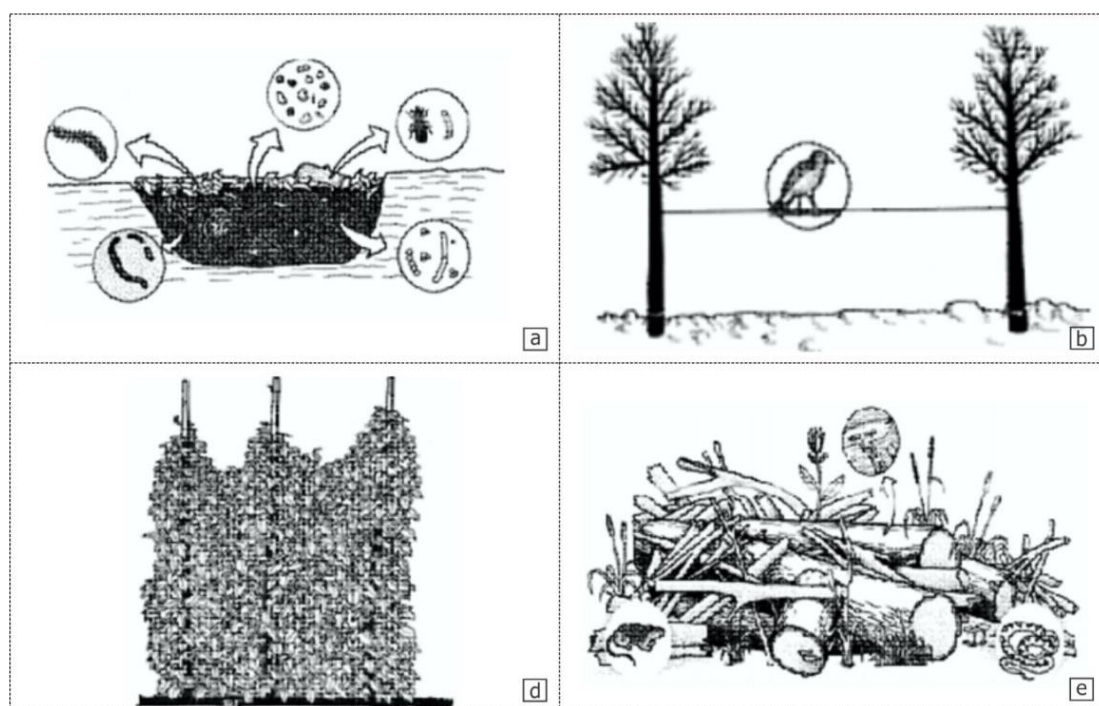


Figura 56 – Técnicas de nucleação sugeridas sendo: [a] transposição de solo e serrapilheira, [b] poleiros artificiais, [c] poleiros vivos e, [d] transposição de galhada.

6.1.3.4. Etapa 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)^[87] 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 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

⁸⁷ 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

Resolução CONAMA nº 369/2006^[88] considera que a erradicação de espécies invasoras

6.1.4. 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^[89].

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

6.1.5. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local (obra e revitalização), de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é compensatória, pois com a adoção da recuperação se tentará refazer a

⁸⁸ 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.

⁸⁹ GANDOLFI, et al. **Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas ciliares em recuperação: algumas observações**. Mogi Guaçu - São Paulo. Outubro de 2008.

6.2. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PGRS

6.2.1. Justificativa

Durante as atividades de reativação e a operação da hidrelétrica, haverá a geração de uma quantidade reduzida de resíduos, sendo estes facilmente definidos.

Assim, deverão ser implantados procedimentos específicos para o correto acondicionamento temporário e a destinação final dos resíduos.

A gestão dos resíduos deverá contemplar a implementação de dispositivos de acondicionamentos, métodos de coleta e disposição final, além da orientação dos colaboradores sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

6.2.2. 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 colaboradores 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

6.2.3. Atividades

6.2.3.1. Etapa 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 57,p.116) e quantidade;
- Locais de instalação dos acondicionadores;
- Análises de localização para implantação do depósito temporário de resíduos;
- Definição de métodos de coleta e empresas coletoras para disposição final.

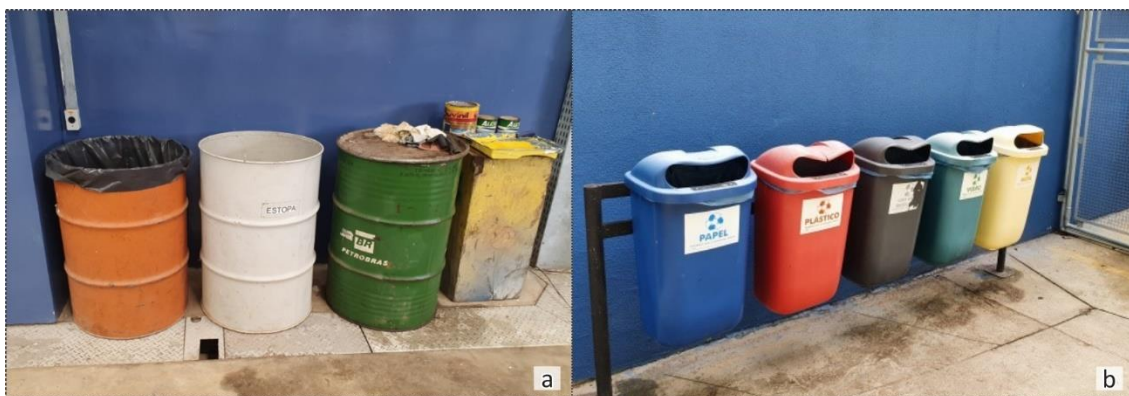


Figura 57 - Modelos de acondicionadores de resíduos para ser implantado.

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

Imagem: RECITECH (2018) - Arquivo.

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

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

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

O armazenamento externo deverá ser em um local fechado, com piso impermeável, cobertura e porta com tela fina. Este local deverá possuir duas unidades, tipo box, uma para os recicláveis e outra para os comuns, cada uma com no mínimo 6 m² de área. Com isso, espera-se condições de acumulação de resíduos por até 5 dias, minimizando as viagens até o aterro e/ou centro de reciclagem.

6.2.3.2. Etapa 2: Treinamento dos colaboradores

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

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

Para um resultado satisfatório, deverá ser realizado uma reunião com todos os envolvidos para que seja 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.

6.2.3.3. Etapa 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.

6.2.4. Acompanhamento

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

6.2.8. Estimativa de Custo

Aproximadamente R\$ 8.000,00 (oito mil reais) para criação do depósito, compra dos recipientes e treinamentos.

6.2.9. Responsabilidade

Empreendedor através de empresa consultora ambiental contratada.

6.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

6.3.1. Justificativa

Quando há empreendimentos próximos a rios, lagos ou lagoas, há o risco de ocorrer 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 identificar e 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.

6.3.2. Objetivos

- Realizar coletas de amostras em pontos próximos 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, dever-se-á identificar 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.

6.3.3. Atividades

6.3.3.1. Etapa única: Coletas

As coletas deverão ser realizadas com frequência semestral realizada por técnico devidamente qualificado, sendo de responsabilidade deste a preservação da integridade da amostra até o laboratório, que pode ser próprio ou terceirizado.

As coletas serão realizadas em três pontos de interesse, conforme coordenadas apontadas na Figura 30 (p.43) e identificados durante a elaboração deste relatório, como: “P1”, à montante da barragem-vertente; “P2”, no TVR, e; “P3”, no TVA.

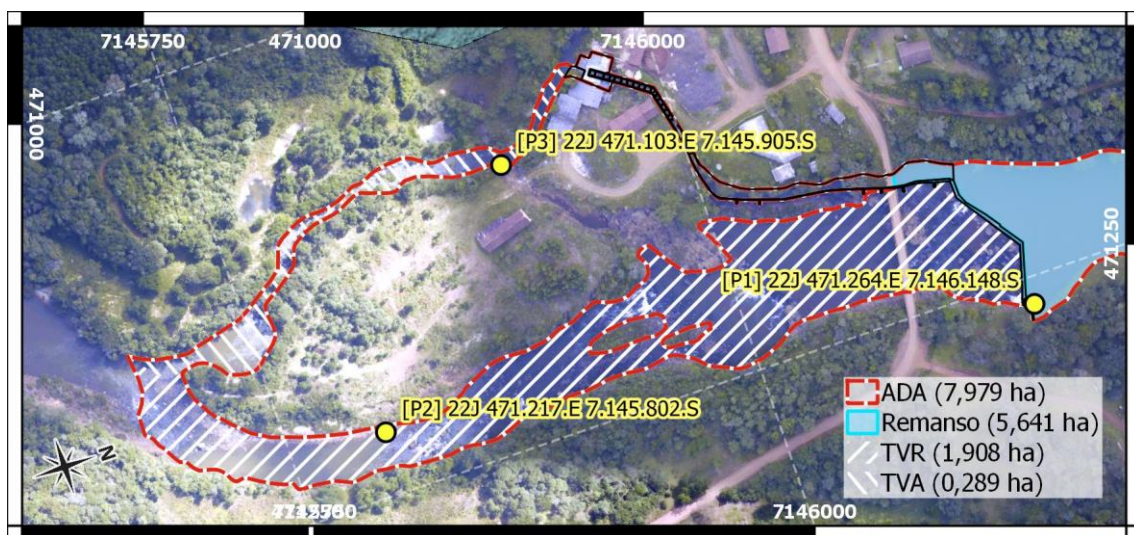


Figura 58 – Pontos de coleta de água para ensaios.
Adaptada do Aerolevanteamento por RotorWest Aerotaxi S.A.E., imagem de mar.2017.

Os ensaios devem ser aqueles estipulados e exigidos pela Resolução CONAMA 357/2005^[90], conforme apresentando na Tabela 14 (p.123) e, os resultados deve ser comparado com os limites para Classe II, necessário para a atividade de geração de energia.

⁹⁰ 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> >.

Tabela 14 – Parâmetros e limites a serem analisados

Parâmetros	Limites Classe II	Unidade
DQO	-	mg/L O ₂
DBO	<5	mg/L O ₂
pH	6 a 9	U pH
Sólidos sedimentáveis	-	mL/l/h
Fósforo total	0,05	mg/L P
Nitrogênio Total	-	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	3,7	mg/L N-NH ₃
Sólidos Dissolvidos	500,00	mg/L
Sólidos Totais	-	mg/L
Nitratos	10,0	mg/L N-NO ₃
Nitritos	1,0	mg/L NO ₂
Cloretos	250,0	mg/L Cl ⁻
Turbidez	100,0	UNT
Sulfatos	250,0	mg/L SO ₄
Oxigênio Dissolvido	>5,0	mg/L O ₂
Coliformes Totais	-	UFC/100mL
Coliformes termotolerantes	1000	UFC/100mL

Além disto, deve ser calculado o Índice de Qualidade da Água (ou IQA), utilizando a modelagem matemática, desenvolvida por Sperling (2007)^[91], que utiliza o IQA-NSF, qual é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

O laboratório escolhido para realização dos ensaios deve possuir certificado de cadastro de laboratório – CCL no IAT válido.

6.3.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará por meio de relatórios anuais com a análise dos resultados comparativos com os ensaios anteriores a emissão da licença e durante a sua operação.

⁹¹ 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

Os resultados devem estar de acordo com os padrões de limite para rio Classe II da CONAMA nº 357 de 2005, além de incluir a modelagem matemática IQA-NSF desenvolvida por Sperling (2007)^[92].

6.3.5. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois pode identificar alterações e definir tomada de providências.

6.3.6. Sinergia

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS
- Programa de Monitoramento da Fauna Aquática;
- Programa de Educação Ambiental – PEA
- Plano de Comunicação Social - PCS

6.3.7. Cronograma

Mês	Ano 1												Ano 2												Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	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	7	12	1	7	12	1	7	12
Etapa Ún.	X			X			X			X			X					X							X	X		X	X		X	X	
Acomp.											X												X				X			X			X
Relat.											X												X				X			X			X

Abreviações: [Acomp.] Acompanhamento; [Relat.] Inclusão no relatório consolidado.

6.3.8. Orçamento

Cada ensaio custa em média de R\$ 2.000,00 (dois mil reais).

6.3.9. Responsável

Empreendedor através de empresa consultora ou laboratório contratado.

⁹² 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

6.4. Programa de Monitoramento da Fauna Aquática

6.4.1. Justificativa

Em situações comuns a este tipo de empreendimento, a construção de barragens para geradoras hidrelétricas, geralmente, cria um impacto ecológico, mesmo que seja muitas vezes discreto, causando modificações no ambiente aquático e nas comunidades terrestres presentes na área do entorno.

Estas modificações variam de potencial para potencial, pois cada arranjo tem suas características particulares, alguns, geram alterações insignificantes, já outros, com a mesma potência, alteram o meio de forma importante.

Diante deste cenário complexo, que envolve a grande discussão entre o fornecimento de energia a população de maneira sustentável *versus* a conservação da biodiversidade, deve-se nestes empreendimentos, onde se faz necessário a construção de barramento, canais, casa de força e demais unidades que integram uma unidade geradora, tentar, ao máximo, atenuar as alterações ambientais que as usinas, versa sobre a remoção, afugentamento e monitoramento da fauna atingida pelas obras, seguindo o previsto na Instrução Normativa 146/07 do IBAMA e Portaria IAP 097/12, que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão há empreendimentos hidrelétricos.

Contudo, o estudo realizado in loco apontou que a CGH Bom Retiro não deve afetar a fauna terrestre, uma vez que, não haverá modificação das estruturas, supressão ou resgates.

No entanto, como a usina encontra-se parada, ou seja, o fluxo d'água não está passando pelo circuito hidráulico e, a sua reativação pode gerar algum impacto a comunidade aquática, principalmente as residentes no trecho que voltará a ter a vazão reduzida, estudos da fauna aquática são necessários.

Assim deve ser realizado o monitoramento da comunidade aquática, exclusivamente, a ictiofauna e a carcionofauna, para que, possa ser realizado o

acompanhamento e definição dos impactos à espécies ocorrentes e, se necessário, a tomada de medidas mitigatórias.

6.4.2. Objetivos

- Efetuar um diagnóstico das áreas do rio afetadas pelo empreendimento;
- Criar um desenho amostral para as capturas e coletas da comunidade aquática;
- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;

6.4.3. Atividades

6.4.3.1. Etapa única: Monitoramento

Será monitorada a comunidade aquática que podem vir a sofrer alguma interferência pela reativação.

Para este estudo, serão delimitadas áreas, utilizando os seguintes critérios: (1) limites dentro da área de impacto; (2) posse da área por parte do empreendedor ou acordo de livre acesso com terceiros; (3) facilidade de acesso e para colocar o barco no rio (quando necessário).

Com esse critério, sugere-se a demarcação de 3 (três) áreas de estudo, conforme apresentada na Figura 59 (p.127), as quais abrangem as regiões do rio que sofrerão impactos em seu fluxo original d'água devido a reativação da usina, sendo: "AQ.A", área do remanso; "AQ.B", trecho que terá a vazão reduzida – TVR, e; "AQ.C", trecho que a vazão será aumentada após a liberação da água pelo canal de fuga – TVA.

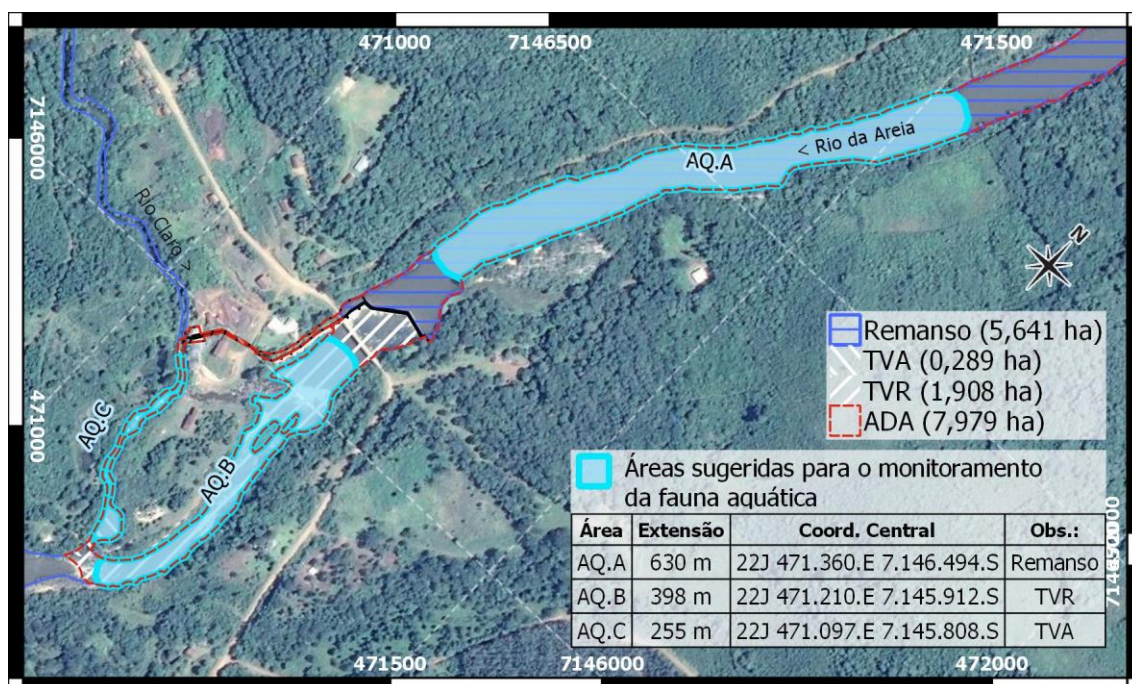


Figura 59 – Áreas sugeridas para o monitoramento da fauna aquática
Adaptada ©Google (2020), ©CNES/AIRBus (2020), imagem de 28.mar.2016.

Deverão ser monitoradas a ictiofauna e carcinofauna com os procedimentos informados:

- **Carcinofauna**
 - **Busca Ativa** (Figura 60, p.128): é um método de coleta onde se dispõe um tempo de procura, através de caminhada em busca de vestígios, imagens e capturas dos invertebrados nos ambientes característicos de sua ocorrência, no caso dos invertebrados aquáticos, locais de água corrente com presença de rochas, beira do rio.



Figura 60 – Busca Ativa
Imagem: RECITECH (2019) - Arquivo.

- **Armadilha Covo** (Figura 61, p.128): consiste em um aparato cilíndrico ou retangular, formado por uma armação rígida com um buraco por onde o animal irá entrar e ficar retido. Mede aproximadamente de 20 cm a 60cm de altura. A boca de entrada é de forma afunilada e tem seu diâmetro entre 2 a 20 cm. Na face superior ou lateral existe uma abertura (janela de vista), para se retirar a fauna amostrada.



Figura 61 - Armadilha Covo
Imagem: RECITECH (2019) - Arquivo.

- **Ictiofauna**

- **Redes de emalhe** (Figura 62, p.129): consiste em um aparelho de pesca que funciona de forma passiva, pois os peixes ficam presos (ou seja, emalhados) em suas malhas devido ao seu próprio movimento. Possui sua forma básica de retângulo em rede com flutuadores em uma extremidade e pesos na oposta.



Figura 62 – Aplicação do equipamento Rede de Emalhe.
Imagem: RECITECH (2018) - Arquivo.

Os espécimes de peixes passíveis de marcação, receberão uma etiquetas hidrostáticas Floy Tag (Figura 63, p.130), impressas em tubos poliolefinicos coloridos, garantindo assim uma fácil visualização de sua numeração. Essas, resistem ao crescimento de abrasão e algas, sendo que, o uso de arame, plástico ou combinações proporciona uma aplicação simples e rápida e uma longa vida útil.



Figura 63 – Etiqueta Hidrostática Floy Tag
Imagem da internet

Para o sucesso dos processos de monitoramento, para cada espécime capturada, serão anotados seus dados para registro e inventário, sendo eles:

- **Dados locais:** data da coleta, referência da campanha, área monitorada, coordenada UTM.
- **Dados do espécime:** Família, espécie, nome comum;
- **Dados biométricos:** Peso (g), comprimento (mm)
- **Dados de marcação:** identificação do tipo de marcação

Além disso, à critério do técnico responsável, alguns espécimes serão fotografados para eventual identificação, comparação e comprovação da captura/trabalho.

O esforço total previsto para o estudo é calculado multiplicando o número de campanhas a serem realizadas, conforme cronograma apresentado, pelo esforço amostral por campanha, conforme:

$$\text{Esforço Amostral} = \text{tempo} \times \text{armadilhas ou técnicos} \times \text{dias} \times \text{áreas}$$

As campanhas devem ser realizadas de forma sazonal, respeitando as estações do ano, sendo, nos dois primeiros anos de forma trimestral e, após, semestral, totalizando 14 campanhas. Cada campanha deverá ser de (dois) dias efetivos.

O esforço amostral, após cinco anos de estudo, será de 60.816 horas para a carcinofauna e, 4.032 horas para a ictiofauna, totalizando 64.848 horas (Tabela 15, p.131).

Tabela 15 – Esforço amostral previsto para o monitoramento da fauna aquática

CARCINOFAUNA							
Busca Ativa	2 h	x	2 técnicos	x	2 dias	x	3 áreas = 24 h/campanha
Covo	24 h	x	3 armadilhas	x	2 dias	x	3 áreas = 4.320 h/campanha
Esforço amostral por campanha							= 4.344 h/campanha
Número de campanhas previstas							= 14 campanhas
Esforço total							= 60.816 h
ICTIOFAUNA							
Rede de Emalhe	16 h	x	3 armadilhas	x	2 dias	x	3 áreas = 288 h/campanha
Esforço amostral por campanha							= 288 h/campanha
Número de campanhas previstas							= 14 campanhas
Esforço total							= 4.032 h

6.4.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará por meio de relatórios anuais 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.

6.4.5. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto a operação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

6.4.6. Sinergia

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Programa de Educação Ambiental – PEA
- Plano de Comunicação Social - PCS

6.4.7. Cronograma

Mês	Ano 1												Ano 2												Ano 3			Ano 4			Ano 5		
	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	7	12	1	7	12	1	7	12
Etapa Ún.	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X		X	X		X	X	
Acomp.											X												X				X			X			X
Relat.											X												X				X			X			X

Abreviações: [Acomp.] Acompanhamento; [Relat.] Inclusão no relatório consolidado.

6.4.8. Estimativa de Custo

O custo estimado por campanha é de R\$ 22.000,00.

6.4.9. Responsável

Empreendedor através de empresa consultora ambiental contratada.

6.5. Plano de Ações Emergenciais - PAE

6.5.1. Justificativa

A Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010^[93] 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 situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados em casos emergenciais.

Apesar a CGH Bom Retiro não se enquadrar no Plano de Segurança da Barragem, conforme art. 1, parágrafo único da lei 12.334/2010, deverá o empreendedor elaborar o Plano de Ação de Emergência (PAE) devido ao risco acumulado (efeito cascata) decorrente das usinas existentes à montante do empreendimento, tanto no rio da Areia, como no Rio da Potinga.

6.5.2. Objetivos

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

⁹³ BRASIL. Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010.

6.5.3. Atividades

6.5.3.1. Etapa 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 etapas 2, 3, 4 e 5 deste plano.

6.5.3.2. Etapa 2: Estudo sobre o risco de rompimento da barragem-vertente

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.

Por fim, deverá ser levado em conta o efeito cascata oriundos de um provável rompimento das barragens à montante, como, a PCH Burro Branco e PCH da Potinga.

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

6.5.3.3. Etapa 3: Identificação de áreas de risco à jusante

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

6.5.3.4. Etapa 4: Simulação/efeitos quanto da ruptura da barragem-vertente

Deverá ser realizado a simulação, baseadas metodologias específicas, sobre os efeitos progressivos 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 manchas de inundação e quais estruturas e famílias seriam afetadas.

6.5.3.5. Etapa 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-vertente.

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.

6.5.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará da seguinte forma: a primeira através da comprovação da elaboração e entrega do PAE; a segunda, com o registro

6.6. Programa de Educação Ambiental

6.6.1. 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.

6.6.2. Objetivos

- 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.

6.6.3. Atividades

6.6.3.1. Etapa 1: 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.

6.6.3.2. Etapa 2: 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 64 – Exemplos de gibis produzidos e utilizados no PEA
Imagem: RECITECH (2019) - Arquivo.

6.6.3.3. Etapa 3: 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.

6.6.4. 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 à ser entregue ao órgão ambiental.

6.6.5. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta e compensatório.

6.6.6. Sinergia

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

- Programa de Monitoramento da Fauna Aquática;
- Plano de Ação Emergencial – PAE
- Plano de Comunicação Social - PCS

6.6.7. Cronograma

Mês	Ano 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa 1	X	X										
Etapa 2			X	X	X							
Etapa 3								X	X	X		
Acomp.												X
Relat.												X

Abreviações: [Acomp.] Acompanhamento; [Relat.] Inclusão no relatório consolidado.

6.6.8. Orçamento

Estima-se em R\$ 15.000,00, incluindo a produção de materiais e realização das oficinas.

6.6.9. Responsável

Empreendedor através de empresa consultora contratada.

6.7. Plano de Comunicação Social

6.7.1. Justificativa

O plano de comunicação deve criar um canal de interação entre o empreendedor e a comunidade, no qual, deve-se criar ferramentas acessíveis, com a finalidade de levar a população em geral às informações a usina, sua história, os programas e planos que estão sendo implantados, entre outras informações.

Além disto, a área da usina deve possuir informações, orientações e alertas, distribuídos conforme a necessidade, para que se evite contradições ou acidentes entre os colaboradores e visitantes.

6.7.2. Objetivos

- Repassar informações à população sobre a usina, licenciamento, operação e atividades de mitigação e compensação.
- Criar uma ferramenta de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com pedido de informações, sugestões ou críticas.
- Criar política de visitação da usina por interessados;
- Instalar nas áreas da usina placas informativas ou orientativas, para que se evite eventuais acidentes;

6.7.3. Atividades

6.7.3.1. Etapa 1: Distribuição do PCA

Afim de dar publicidade quanto os estudos ambientais e atividades de mitigação e compensação propostas, o empreendedor deverá disponibilizar o referido Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental – PCA, em cópia física, à prefeitura e a secretaria municipal de meio ambiente do município de Inácio Martins, a 3ª Promotoria do Ministério Público (em Irati), a biblioteca municipal e às universidades regionais públicas.

6.7.3.2. Etapa 2: Criação do site institucional

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

6.7.3.3. Etapa 3: Instalação de placas

Na área da usina, deverão ser instaladas placas informativas, conforme sugerido na Figura 65 (p.142), 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 65 – Placa Informativa
Imagem: RECITECH (2020).

Placas menores orientativas, conforme sugestão Figura 66 (p.143), deverão ser distribuídas nas áreas com fluxos de pessoas, bem como, próximas as áreas de estudos.



Figura 66 – Placas orientativas
Imagem: RECITECH (2020).

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.

6.7.4. Acompanhamento

O acompanhamento se dará de três formas: para a etapa 1, através do comprovante de entrega dos estudos; para a etapa 2, com a disponibilização do site de forma pública, e; para a etapa 3, através de registro fotográfico das instalações das placas.

6.7.5. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto do empreendimento, e, até mesmo, propiciar a participação da comunidade na melhoria ambiental do entorno.

7. CONCLUSÃO



7. CONCLUSÃO

Como restar evidente, as alterações ao ecossistema foram ocasionadas em momento passado, na fase de implantação da usina, tendo seu ambiente estabilizado com o passar das décadas.

O empreendedor propôs a conversão da usina fabril para uma de geração de energia, sendo necessária apenas alguns reparos, limpezas e pinturas, para sua reativação.

Assim, a gama de novos impactos é totalmente reduzida, uma vez que, se reaproveita o circuito hidráulico e estruturas existentes, sem a necessidade de novas intervenções ao meio, como, supressões vegetais, alterações nas dinâmicas do ambiente, realocações de famílias, entre outras.

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 aquática.

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.

Também ocorrerá a melhoria do meio biótico, através da recuperação das áreas com passivos ambientais deixados pela madeireira.

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

Ao município, com a reativação da usina, ocorrerá um 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.

Por fim, o estudo apontou como viável, com mínimas alterações ambientais, a transformação e reativação da usina em uma Central Geradora Hidrelétrica.

8. RESPONSABILIDADE



8. RESPONSABILIDADE

O relatório consolidado foi elaborado pela RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais, setor ambiental (**Tabela 16**), empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava, Paraná.

Tabela 16 – Dados da empresa responsável pelos estudos ambientais










(42) 3626 - 2680
Romeu Karpinski Rocha, 3736, Bonsucesso - Guarapuava - PR

Empresa **RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais**

Razão Social **J. Danieli & Cia Ltda - ME**

CNPJ 22.297.819/0001-03

Endereço: Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736
85035-310 – Guarapuava – PR
<https://goo.gl/maps/nHNpy>

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

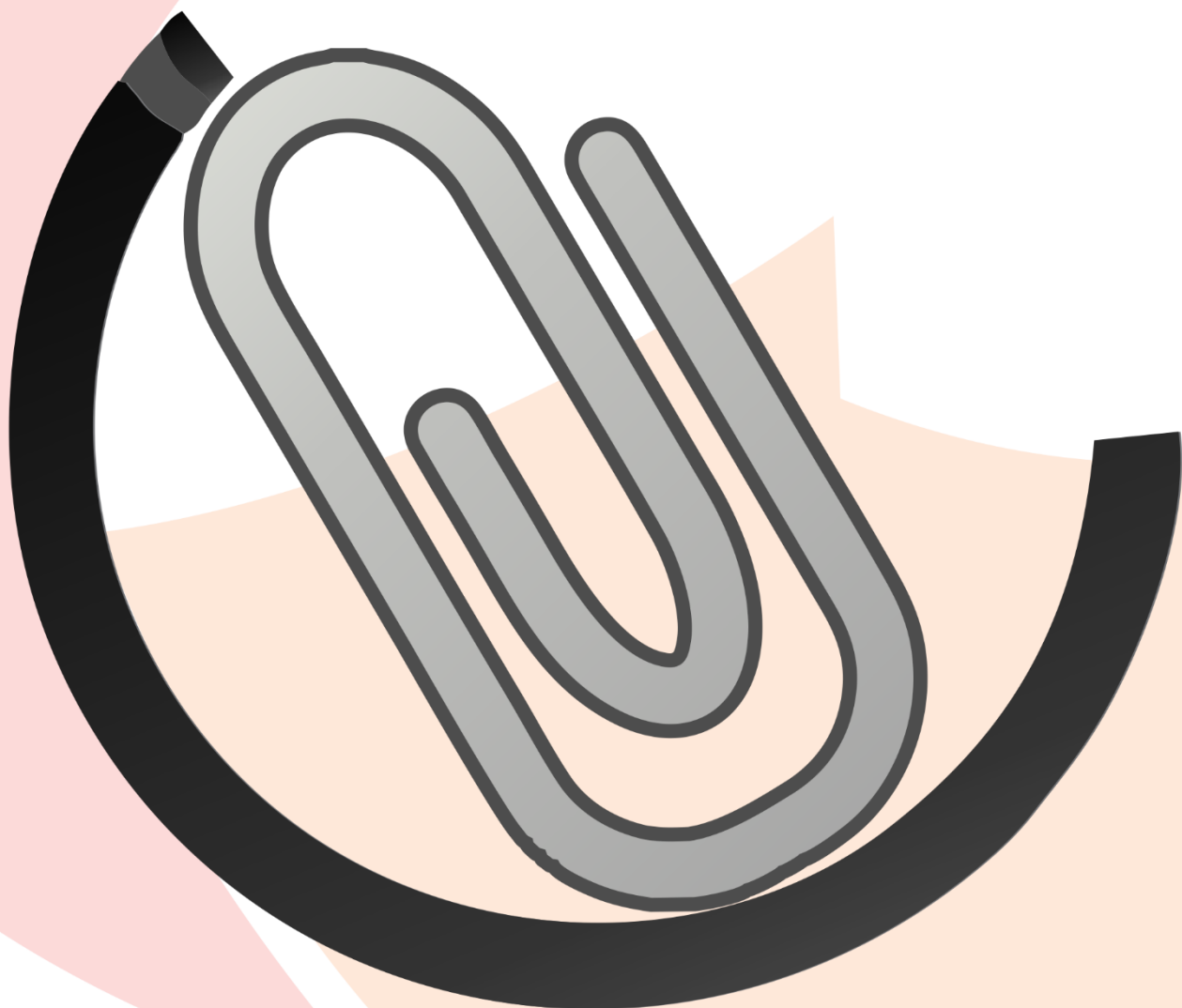
A RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento (Tabela 17), podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

O corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório é apresentado na Tabela 17 e as respectivas ART's ou documento similar, encontram-se em anexo.

Tabela 17 – Corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório

Técnico	Assinatura
Coordenação Geral ART 1720202087828	Junior Danieli, eng. sanitaria e ambiental Auditor ambiental pela EARA/IEMA/Especialista em gestão ambiental e direito ambiental CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311, CTF IBAMA 759080 lattex.cnpq.br/5664306600459123 
Tiago Elias Chaouiche, biólogo. CRBIO-PR 83383/07-D, CTF IBAMA 5680582 lattex.cnpq.br/7462249879388542 Atividades: Elaboração do plano de acompanhamento, monitoramento e controle ambiental, análise dos impactos e proposição dos planos e programas (ART 07-1149/20)	
Keila Regina da Silva Faria, bióloga. CRBIO-PR 108166/07-D, CTF IBAMA 7554900 lattex.cnpq.br/8554292056736788 Atividade: Responsável técnico pela análise da fauna (ART 07-1151/20)	
Edison Carlos Buss, economista CORECON-PR 3107, 6ª região, CTF IBAMA 7415570 Atividade: Responsável técnico pela análise do meio socioeconômico	

ANEXOS



Anexo 1 - Anotação de responsabilidade técnica do eng. ambiental Junior Danieli.

Página 1/1



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

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720202087828

1. Responsável Técnico
JUNIOR DANIELI

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: **2500699374**

Carteira: **SC-55235/D**

Empresa Contratada: **J. DANIELI E CIA LTDA - ME**

Registro/Visto: **61601**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH BOM RETIRO** CNPJ: **37.035.448/0001-50**

R PEDRO ALVES DE BASTOS, 503
JUREMA - SAO JOSE DOS PINHAIS/PR 83085-512

Contrato: **ORÇ_042/2020/REC ITECH** Celebrado em: **18/05/2020**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira**

3. Dados da Obra/Serviço

RIO AREIA, COORD. DO BARRAMENTO UTM 22J 471.217E - 7.146.139E, OO
ÁREA RURAL - INACIO MARTINS/PR 85155-000

Data de Início: **18/05/2020** Previsão de término: **20/12/2021**

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH BOM RETIRO** CNPJ: **37.035.448/0001-50**

4. Atividade Técnica

Elaboração Quantidade **1,00** Unidade **UNID**

[Condução de serviço técnico, Estudo de viabilidade ambiental, Projeto] *de impacto ambiental*

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

5. Observações

LICENCIAMENTO, PCA, COORD. BIOLOGOS PARA O LEV. FAUNA COM 2 CAMPANHAS DE 5 DIAS

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Guarapuava, _____, 18 de maio de 2020

Local data

Geraldo Gabriel Mendes
Geraldo Gabriel Mendes
JUNIOR DANIELI - 2500699374

CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH BOM RETIRO - CNPJ:
37.035.448/0001-50

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



Valor da ART: R\$ 233,94 Registrada em : 20/05/2020 Valor Pago: R\$ 233,94 Nosso número: 2410101720202087828



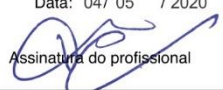
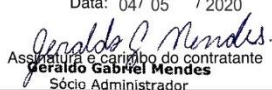
A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 22/05/2020 09:09:44

www.crea-pr.org.br






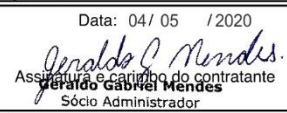

(cópia - original assinada)

Anexo 2 - Anotação de responsabilidade técnica do biólogo Tiago Elias Chauiche.

		Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°:07-1149/20	
CONTRATADO					
Nome: TIAGO ELIAS CHAUICHE			Registro CRBio: 83383/07-D		
CPF: 05183455996			Telefone:		
E-Mail: tiago@biologo.bio.br					
Endereço: R. ARLINDO RIBEIRO, 170					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: CENTRO		
CEP: 85010-070			UF: PR		
CONTRATANTE					
Nome: CGH Bom Retiro Geradora de Energia Ltda					
Registro Profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 37.035.448/0001-50		
Endereço: R. PEDRO ALVES DE BASTOS, 503					
Cidade: SAO JOSE DOS PINHAIS			Bairro:		
CEP: 83085-512			UF: PR		
Site:					
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.6,1.7					
Identificação: Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental da CGH Salto Claudelino					
Município: Inácio Martins			Município da sede: Inácio Martins		
UF: PR					
Forma de participação: Equipe			Perfil da equipe: Multidisciplinar		
Área do conhecimento: Ecologia			Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Elaboração e coordenação do Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental da CGH Salto Claudelino. Análise dos impactos ambientais e criação da matriz.					
Valor: R\$ 1000,00			Total de horas: 50		
Início: 04 / 05 / 2020			Término:		
ASSINATURAS					
Declaro serem verdadeiras as informações acima					
Data: 04 / 05 / 2020			Data: 04 / 05 / 2020		
 Assinatura do profissional			 Assinatura e carimbo do contratante Geraldo Gabriel Mendes Sócio Administrador		
Solicitação de baixa por distrato Data: / / _____ Assinatura do Profissional Data: / / _____ Assinatura e carimbo do contratante			Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / _____ Assinatura do Profissional Data: / / _____ Assinatura e carimbo do contratante		

(cópia - original assinada)

Anexo 3 - Anotação de responsabilidade técnica da bióloga Keila Regina da Silva Faria

 Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:07-1151/20
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:CGH Bom Retiro Geradora de Energia Ltda		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.035.448/0001-50	
Endereço:R PEDRO ALVES DE BASTOS, 503		
Cidade:SAO JOSE DOS PINHAIS	Bairro:	
CEP:83085-512	UF:PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.8		
Identificação:Plano de levantamento da fauna na CGH Bom Retiro		
Município: Inácio Martins	Município da sede: Guarapuava	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Produção do Plano de levantamento da fauna de Vertebrados e Invertebrados aquáticos das áreas de influência da CGH Bom Retiro, considerando a portaria IAP 097/2012 e IN IBAMA 146/2007		
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100	
Início: 18 / 05 / 2020	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 04/ 05 / 2020  Assinatura do profissional	Data: 04/ 05 / 2020  Assinatura e carimbo do contratante Geraldo Gabriel Mendes Sócio Administrador	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo N°29539
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	



(cópia - original assinada)

Anexo 4 – Registro no CORECON do economista Edison Carlos Buss.





(CÓPIA)


Anexo 5- Cadastro técnico federal do eng.ambiental Junior Danieli.

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR		 IBAMA M M A	
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
759080	07/04/2020	07/04/2020	07/07/2020
Dados básicos:			
CPF: 725.598.889-04			
Nome: JUNIOR DANIELI			
Endereço:			
logradouro: RUA SÃO PAULO			
N.º: 748		Complemento: CASA	
Bairro: DOS ESTADOS		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85035-000		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		HKALHHLFN4Y8MM1W	

Anexo 6- Cadastro técnico federal do biólogo Tiago Elias Chaouiche

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR		 IBAMA M M A	
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5680582	07/04/2020	07/04/2020	07/07/2020
Dados básicos:			
CPF: 051.834.559-96			
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE			
Endereço:			
logradouro: RUA ARLINDO RIBEIRO			
N.º: 170		Complemento:	
Bairro: CENTRO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85010-070		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		JWIDWYDLB7HAECG3	

Anexo 7- Cadastro técnico federal da bióloga Keila Regina da Silva Faria

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR		 IBAMA M M A	
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7554900	27/04/2020	27/04/2020	27/07/2020
Dados básicos:			
CPF: 087.596.799-05			
Nome: KEILA REGINA DA SILVA FARIA			
Endereço:			
logradouro: RUA QUINTINO BOCAIUVA			
N.º: 1605		Complemento: APARTAMENTO	
Bairro: CENTRO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85010-300		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		E7J6RPZQIBBUKMCU	

Anexo 8- Cadastro técnico federal do economista Edison Carlos Buss

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7415570	09/01/2020	09/01/2020	09/04/2020
Dados básicos:			
CPF: 150.170.609-87			
Nome: EDISON CARLOS BUSS			
Endereço:			
logradouro: RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA			
N.º: 3736		Complemento:	
Bairro: BONSUCESSO		Município: GUARAPUAVA	
CEP: 85035-310		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2512-05	Economista	Analisar ambiente econômico	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		R5I71XGV8GXHAGJL	

Anexo 9 –Declaração de valor do investimento

CGH BOM RETIRO GERADORA
DE ENERGIA LTDA

Inácio Martins, 14 de Maio de 2020.

DECLARAÇÃO

A empresa CGH BOM RETIRO GERADORA DE ENERGIA LTDA, inscrita sob CNPJ nº 37.035.448/0001-50, declara para os devidos fins que o empreendimento Central Geradora Hidrelétrica - CGH Bom Retiro de sua propriedade possui um orçamento estimado no Projeto Básico de engenharia, com data base em fevereiro/2020, que remonta o valor total de **R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais)**.

Este valor é passível de ajustes de orçamentos diante do cenário que antecede o início das obras efetivamente.





Sem mais,


Geraldo Gabriel Mendes
Sócio Administrador





CGH BOM RETIRO
RUA PEDRO ALVES DE BASTOS, N.º. 503 – JUREMA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS – CEP 83.085-512

(cópia - original assinada)

Anexo 10 – Relatório de ensaio físico-químico no “P1”

Laboratório		www.a3q.com.br					
Dados do Solicitante							
Solicitante: CGH BOM RETIRO GEADORA DE ENERGIA LTDA		CNPJ/CPF: 37.035.448/0001-50					
Endereço: RUA PEDRO ALVES DE BASTOS		CEP: 83085512					
Cidade: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	Estado: PR	Responsável pela solicitação: GERALDO GABRIEL MENDES	Telefone: (41) 3035-1937				
			Validador do Relatório 				
Página 1 de 2 Emissão 29/05/2020							
Dados da Amostra							
Ordem Serviço: 9644723	Código da amostra: 13422FQ20						
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH BOM RETIRO							
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO		Lote: NA	Lacre: NA				
Ponto de coleta: MONTANTE -		Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL					
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 13/05/2020 NA	Temp. Coleta: NA				
Fabricante: CGH BOM RETIRO		Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO					
Remessa: NI	Recebimento: 14/05/2020 15:20	Etiqueta: 327348,334022	Temp. recebimento: 12,9°C				
Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.644.723-0							
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim	
⁽¹⁾ COR VERDADEIRA	22,80	UH	^(a)	0,50	15-05-2020	18-05-2020	
⁽²⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	<3,00	mg/L	^(a)	3,00	15-05-2020	22-05-2020	
⁽³⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	^(a)	10,00	15-05-2020	18-05-2020	
⁽⁴⁾ FOSFATO TOTAL	<0,30	mg/L	^(a)	0,30	15-05-2020	21-05-2020	
⁽⁴⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	^(a)	0,111	15-05-2020	20-05-2020	
⁽⁵⁾ MATÉRIA ORGÂNICA	1,20	mg/L	^(a)	0,10	15-05-2020	18-05-2020	
⁽⁶⁾ NITRATO	<0,50	mg/L N-NO3	^(a)	0,50	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁷⁾ NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	^(a)	0,04	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁸⁾ NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	^(a)	0,30	15-05-2020	21-05-2020	
⁽⁹⁾ NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	<2,80	mg/L	^(a)	2,80	15-05-2020	25-05-2020	
⁽¹⁰⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	8,92	mg/L	^(a)	NE	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹¹⁾ pH	7,55	U pH	^(a)	2 a 12	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	19,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	^(a)	0,10	15-05-2020	16-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	1,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	20-05-2020	
⁽¹⁴⁾ SÓLIDOS TOTAIS	25,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁴⁾ SULFATO TOTAL	<0,30	mg/L	^(a)	0,30	15-05-2020	20-05-2020	
⁽¹⁵⁾ SULFETO	<0,07	mg/L	^(a)	0,07	15-05-2020	19-05-2020	
⁽¹⁶⁾ TURBIDEZ	2,13	UT	^(a)	0,04	15-05-2020	18-05-2020	
Abreviatura:							
NA = Não aplicado NI = Não informado LQ = Limite de Quantificação NE = Não Especificado ND = Não Detectável VMP = Valor Máximo Permitido							
		Rua Unigui, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049 CNPJ: 05.642.544/0001-70		Signatários: Dr. Avare Langens, PhD. CRF: 316 Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D		Letícia Nazari CRBio: 80702/07-D Lillian Patrícia de Ramos CRBio: 83724/07-D	
							

Anexo 11 – Relatório de ensaio físico-químico no “P2”

Laboratório		www.a3q.com.br					
Dados do Solicitante							
Solicitante: CGH BOM RETIRO GEADORA DE ENERGIA LTDA		CNPJ/CPF: 37.035.448/0001-50					
Endereço: RUA PEDRO ALVES DE BASTOS		CEP: 83085512					
Cidade: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	Estado: PR	Responsável pela solicitação: GERALDO GABRIEL MENDES	Telefone: (41) 3035-1937				
			Validador do Relatório 				
Página 1 de 2 Emissão 29/05/2020							
Dados da Amostra							
Ordem Serviço: 9644723	Código da amostra: 13422FQ20						
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH BOM RETIRO							
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO		Lote: NA	Lacre: NA				
Ponto de coleta: MONTANTE -		Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL					
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 13/05/2020 NA	Temp. Coleta: NA				
Fabricante: CGH BOM RETIRO							
Remessa: NI	Recebimento: 14/05/2020 15:20	Etiqueta: 327348,334022	Temp. recebimento: 12,9°C				
Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO							
Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.644.723-0							
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim	
⁽¹⁾ COR VERDADEIRA	22,80	UH	^(a)	0,50	15-05-2020	18-05-2020	
⁽²⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/20 °C	<3,00	mg/L	^(a)	3,00	15-05-2020	22-05-2020	
⁽³⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	^(a)	10,00	15-05-2020	18-05-2020	
⁽⁴⁾ FOSFATO TOTAL	<0,30	mg/L	^(a)	0,30	15-05-2020	21-05-2020	
⁽⁴⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	^(a)	0,111	15-05-2020	20-05-2020	
⁽⁵⁾ MATÉRIA ORGÂNICA	1,20	mg/L	^(a)	0,10	15-05-2020	18-05-2020	
⁽⁶⁾ NITRATO	<0,50	mg/L N-NO3	^(a)	0,50	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁷⁾ NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	^(a)	0,04	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁸⁾ NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	^(a)	0,30	15-05-2020	21-05-2020	
⁽⁹⁾ NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	<2,80	mg/L	^(a)	2,80	15-05-2020	25-05-2020	
⁽¹⁰⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	8,92	mg/L	^(a)	NE	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹¹⁾ pH	7,55	U pH	^(a)	2 a 12	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	19,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	18-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	^(a)	0,10	15-05-2020	16-05-2020	
⁽¹²⁾ SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	1,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	20-05-2020	
⁽¹⁴⁾ SÓLIDOS TOTAIS	25,00	mg/L	^(a)	1,00	15-05-2020	22-05-2020	
⁽⁴⁾ SULFATO TOTAL	<0,30	mg/L	^(a)	0,30	15-05-2020	20-05-2020	
⁽¹⁵⁾ SULFETO	<0,07	mg/L	^(a)	0,07	15-05-2020	19-05-2020	
⁽¹⁶⁾ TURBIDEZ	2,13	UT	^(a)	0,04	15-05-2020	18-05-2020	
Abreviatura:							
NA = Não aplicado NI = Não informado LQ = Limite de Quantificação NE = Não Especificado ND = Não Detectável VMP = Valor Máximo Permitido							
				Rua Uniguiã, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049 CNPJ: 05.642.544/0001-70			
Signatários:				Dr. Avare Langens, PhD. CRF: 316 Anderson Rosa CRBio: 108304/07-D Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D		Letícia Nazari CRBio: 80702/07-D Lillian Patrícia de Ramos CRBio: 83724/07-D	
							

Anexo 12 – Relatório de ensaio microbiológico no “P1”

Dados do Solicitante					
Solicitante: CGH BOM RETIRO GEADORA DE ENERGIA LTDA					
Endereço: RUA PEDRO ALVES DE BASTOS					
Cidade: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS					
Estado: PR	Responsável pela solicitação: GERALDO GABRIEL MENDES				
CNPJ/CPF: 37.035.448/0001-50					
CEP: 83085512					
Telefone: (41) 3035-1937					
					
<small>Página 1 de 1 Emissão 18/05/2020</small>					
Dados da Amostra					
Ordem Serviço: 9644725	Código da amostra: 42051MB20				
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH BOM RETIRO					
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO					
Lote: NA	Lacre: NA				
Ponto de coleta: MONTANTE -					
Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL					
Fabricação: NA	Validade: NA				
Coleta: 13/05/2020 NA	Temp. Coleta: NA				
Fabricante: CGH BOM RETIRO					
Remessa: NI	Recebimento: 14/05/2020 15:20				
Etiqueta: 213847	Temp. recebimento: 12,9°C				
Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO					
Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.644.725-0					
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
⁽¹⁾ Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	700	UFC/100 mL	⁽²⁾ Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	15-05-2020	16-05-2020
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	1.000	UFC/100 mL	⁽²⁾ SVR	15-05-2020	16-05-2020
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) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222 B,D e E					
Informações adicionais: (a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005. 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.					
Comentário(s): Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.					
			 CRBio 50702/07-D Leticia Nazzari	 CRF PR: 716 Alvaro Lergura PJD	
Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTYONDcyNX e a série w0MJA1MU1CMjB8MA==					
		Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049 CNPJ: 05.642.544/0001-70		Signatários: Dr. Alvaro Lergura, PhD. CRF: 716 Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D	
		Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D Lilian Patrícia de Ramos CRBio: 53724/07-D			

Anexo 13 – Relatório de ensaio físico-químico no “P2”

Dados do Solicitante	
Solicitante: CGH BOM RETIRO GEADORA DE ENERGIA LTDA	CNPJ/CPF: 37.035.448/0001-50
Endereço: RUA PEDRO ALVES DE BASTOS	CEP: 83085512
Cidade: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	Estado: PR Responsável pela solicitação: GERALDO GABRIEL MENDES
	Telefone: (41) 3035-1937

Página 1 de 1 Emissão 18/05/2020

Dados da Amostra	
Ordem Serviço: 9644726	Código da amostra: 42052MB20
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH BOM RETIRO	
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO	
Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: JUSANTE -	Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL
Fabricação: NA	Validade: NA
Coleta: 13/05/2020 NA	Temp. Coleta: NA
Fabricante: CGH BOM RETIRO	
Remessa: NI	Recebimento: 14/05/2020 15:20
Etiqueta: 207918	Temp. recebimento: 12,9°C
Condições da amostra: RESTRIÇÃO - NO RECEBIMENTO	

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.644.726-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
⁽¹⁾ Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	1.500	UFC/100 mL	⁽²⁾ Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	15-05-2020	16-05-2020
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	13.000	UFC/100 mL	⁽²⁾ SVR	15-05-2020	16-05-2020

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) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222 B,D e E

Informações adicionais:
(a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005.
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.

Comentário(s):
Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.



 CRBio 50702/07-D
 Leticia Nazzari



 CRF PR: 716
 Alvaro Lergura P/D

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTYONDcyNn e a série w0MJA1Mk1CMjB8MA==

 Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049 CNPJ: 05.642.544/0001-70	Signatários: Dr. Alvaro Lergura, PhD. CRF: 716 Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D	Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D Lilian Patrícia de Ramos CRBio: 53724/07-D
---	---	---

(cópia)