



**Plano de Acompanhamento,
Monitoramento e Controle Ambiental
- CGH 111 -**

Execução



RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 28 de novembro de 2017.

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

Copyright© 2017 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	4
1.4. Localização e acesso.....	5
1.5. Aspectos gerais da obra	7
1.5.1. Histórico	7
1.5.2. Projeto de Reforma e Reativação	10
2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	15
2.1. Área de Influência Indireta.....	17
2.2. Área de Influência Direta	18
2.3. Área de Diretamente Afetada	18
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	23
3.1. Meio Físico	25
3.1.1. Hidrologia	25
3.1.2. Geologia	25
3.1.3. Clima e condições meteorológicas.....	26
3.1.4. Qualidade da água.....	29
3.2. Meio Biótico	32
3.2.1. Unidades de Conservação Próximas	32
3.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos.....	33
3.2.3. Flora.....	34
3.2.3. Fauna	36
a. Ictiofauna	37
b. Herpetofauna	38
c. Ornitofauna	39
d. Mastofauna	44
3.3. Meio Antrópico	46
3.3.1. Aspecto histórico e população na All	46
3.3.2. Propriedades afetadas e Uso do Solo na ADA.....	47
3.3.3. Reservas Indígenas	48
3.3.4. Quilombolas	49
4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....	51

4.1. Apresentação	53
4.2. Matriz de Impactos	55
4.3. Conclusões.....	57
5. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS – PLANOS E PROGRAMAS	61
5.2. Meio Físico	64
5.2.1. Programa de Monitoramento do Corpo hídrico na ADA	64
a. Considerações iniciais e justificativas	64
b. Objetivos	64
c. Efeitos.....	65
d. Sinergia.....	65
e. Cronograma.....	65
f. Orçamento previsto	65
g. Acompanhamento e monitoramento	65
5.2.2. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PRGS	66
a. Considerações iniciais e justificativas	66
b. Objetivos	66
c. Efeitos.....	67
d. Sinergia.....	67
e. Subprograma de Treinamento para Gestão de Resíduos	67
e.i. Considerações iniciais e justificativa.....	67
e.ii. Objetivos.....	68
e.iii. Atividades	68
f. Cronograma	69
g. Orçamento	69
h. Acompanhamento e monitoramento	69
5.2.3. Plano de Gestão do Esgotamento Sanitário.....	70
a. Considerações iniciais e justificativa	70
b. Objetivos	70
c. Efeitos.....	71
d. Sinergia.....	71
e. Cronograma.....	71
f. Orçamento	71
g. Acompanhamento e monitoramento	71
5.2.4. Plano de Gerenciamento de Riscos ou PGR.....	72
a. Considerações iniciais e justificativa	72
b. Objetivos	72
c. Efeitos.....	72
d. Sinergia.....	73
e. Cronograma.....	73
f. Orçamento	73
5.2. Meio Biótico	73
5.2.1. Programa de Monitoramento da Fauna	73
a. Considerações iniciais e justificativas.....	73
b. Objetivos	74
c. Definição da área de estudo.....	74
d. Efeitos	74
e. Sinergia.....	74

f. Cronograma	75
g. Orçamento	75
h. Acompanhamento e monitoramento	75
5.2.2. Programa de Afugentamento Passivo da Fauna Não-invasivo da Fauna Silvestre ...	75
a. Considerações iniciais e justificativas	75
b. Objetivos	76
c. Equipe executora	76
d. Efeitos	77
e. Sinergia	77
f. Cronograma	77
g. Orçamento	77
5.2.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	77
a. Considerações iniciais e justificativas	77
b. Objetivos	78
c.v. Efeitos	79
c. Sinergia	79
d. Cronograma	79
e. Orçamento	79
f. Acompanhamento e monitoramento	79
5.2.4. Plano de Supressão Vegetal	80
a. Considerações iniciais e justificativas	80
b. Objetivos	80
c. Efeito	81
d. Sinergia	81
e. Cronograma	81
f. Orçamento	81
5.2.5. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	81
a. Considerações iniciais e justificativas	81
b. Objetivo	82
b. Efeito	82
c. Sinergia	82
d. Cronograma	82
e. Orçamento previsto	82
f. Acompanhamento e monitoramento	83
5.2.6. Medidas de Compensação Ambiental	83
a. Considerações iniciais e justificativas	83
f.ii. Objetivos	83
f.iii. Efeitos	83
f.iv. Sinergia	83
f.v. Cronograma	84
f.vi. Orçamento	84
5.3. Meio Antrópico	84
5.3.1. Programa de Geração de Emprego	84
a. Considerações iniciais e justificativas	84
b. Objetivos	85
c. Efeitos	85
d. Subprograma de Capacitação de Mão de Obra Local	85
d.i. Considerações iniciais e justificativas	85
d.ii. Objetivos	85
d.iii. Efeitos	86

e. Subprograma de saúde e segurança da mão-de-obra	86
e.i. Considerações iniciais e justificativa.....	86
e.ii. Objetivos.....	87
e.iii. Efeitos	88
f. Sinergia.....	88
g. Cronograma.....	88
a.viii. Orçamento	88
5.3.2. Programa de educação socioambiental	88
a. Considerações iniciais e justificativas	88
b. Objetivos	89
c. Subprograma de Proibição de Caça e Pesca	90
c.i. Justificativa	90
c.ii. Objetivos	90
c.iii. Fiscalização e combate.....	91
d. Efeitos	91
f. Sinergia.....	91
g. Cronograma	91
h. Orçamento	92
i. Acompanhamento e monitoramento	92
5.3.3. Programa de Comunicação Social	92
a. Justificativa	92
b. Objetivos	93
c. Metodologia	94
d. Efeitos	95
e. Sinergia.....	95
f. Cronograma	95
g. Orçamento	95
6. CONCLUSÃO	97
7. RESPONSABILIDADE	101
ANEXOS	105

Figuras

FIGURA 1 – ROTA ENTRE CURITIBA E RESERVA, PR.....	5
FIGURA 2 – ROTA DE ACESSO A CGH 111 – TRECHO URBANO.....	6
FIGURA 3 - FOTO DA ANTIGA CASA DE FORÇA.....	8
FIGURA 4 – FOTO ÁREA DO LOCAL EM 1980.....	9
FIGURA 5 – ESTADO ATUAL DA BARRAGEM E VERTEDOURO.	10
FIGURA 6 – ESTADO ATUAL DE PARTE DO CANAL ADUTOR.....	11
FIGURA 7 – ESTADO ATUAL CÂMARA DE CARGA.	11
FIGURA 8 – ESTADO ATUAL DO CONDUTO FORÇADO.	12
FIGURA 9 – ESTADO ATUAL DA CASA DE FORÇA.....	12
FIGURA 10 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA OU AII PARA CGH 111	19
FIGURA 11 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA OU AID PARA CGH 111	20
FIGURA 12 – ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA OU ADA DA CGH 111	21
FIGURA 13 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ.....	25
FIGURA 14 – MAPAS DAS ZONAS GEOMORFOLÓGICAS DO PARANÁ	26
FIGURA 15 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA SEGUNDO KÖPPEN NO ESTADO DO PARANÁ.	27
FIGURA 16 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ.	27
FIGURA 17 – INSOLAÇÃO DIÁRIA, MÉDIA ANUAL (HORAS) DO ESTADO DO PARANÁ.	28
FIGURA 18 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ.	28
FIGURA 19 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA	31
FIGURA 20 – MAPA COM AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ	33
FIGURA 21 – MAPA COM AS PATRIMÔNIOS ESPELEOLÓGICO NO PARANÁ	34
FIGURA 22 – ECOSISTEMAS FLORESTAIS DO PARANÁ.....	35
FIGURA 23 – PROPRIEDADES AFETADAS.	47
FIGURA 24 - MAPA COM AS ÁREAS INDÍGENAS DEMARCADAS NO PARANÁ	49
FIGURA 25 - MAPA COM AS COMUNIDADES QUILOMBOLAS NO PARANÁ	50
FIGURA 26 - PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DOS IMPACTOS.....	57
FIGURA 27 - IMPACTOS POR SIGNIFICÂNCIA.....	58

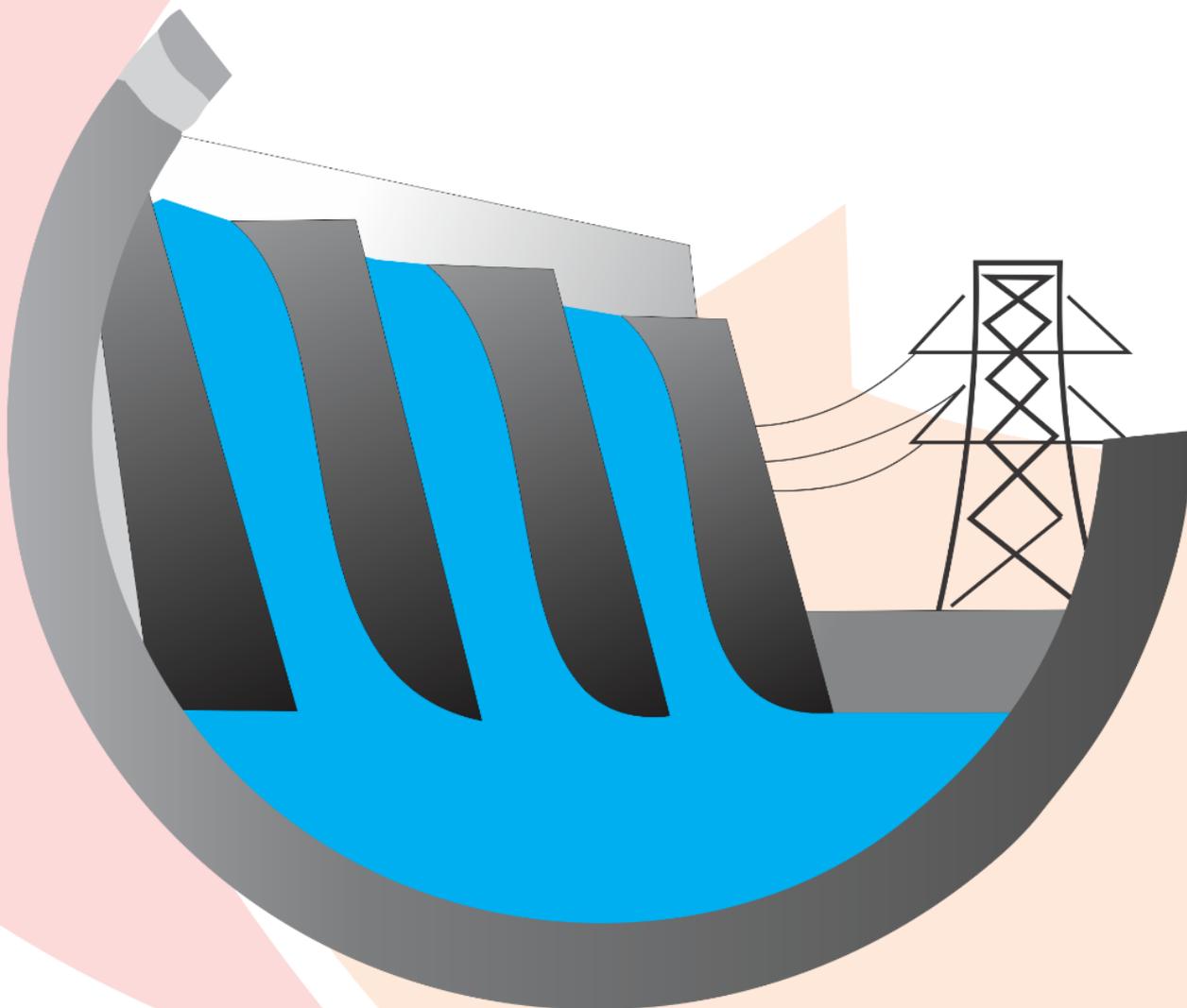
Tabelas

TABELA 1 – DADOS CADASTRAIS DO EMPREENDEDOR.....	4
TABELA 2 – DADOS DO EMPREENDIMENTO	4
TABELA 3 - RESULTADO DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA	30
TABELA 4 – ICITOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA A CGH 111, RESERVA – PR..	37
TABELA 5 – HERPETOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA A CGH 111, RESERVA – PR.	39
TABELA 6 – AVIFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA A CGH 111, RESERVA – PR.....	41
TABELA 7 - MASTOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA A CGH 111, RESERVA – PR.	45
TABELA 8 – ATRIBUTOS E PONTUAÇÃO UTILIZADAS NA MATRIZ DE IMPACTOS	54
TABELA 9 – SIGNIFICÂNCIA.....	54
TABELA 10 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	55
TABELA 11 – RESUMO DA MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	57
TABELA 12– LEGENDA DO QUADRO RESUMO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	63
TABELA 13 – DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	103
TABELA 14 – CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO.....	104

Anexos

ANEXO 1 – ART DO JUNIOR DANIELI, ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL.....	107
ANEXO 2 – ART DO TIAGO ELIAS CHAOUICHE, BIÓLOGO.....	109
ANEXO 3 – ART DO ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO, BIÓLOGO.....	111
ANEXO 4 – ART DO JOHN MARIO PROVIN, BIÓLOGO.	113
ANEXO 5 – REGISTRO NO CORECON DO EDISON CARLOS BUSS, ECONOMISTA.....	115
ANEXO 6 – RELATÓRIO DE ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS DO TRECHO DA MONTANTE DA BARRAGEM.	117
ANEXO 7 – RELATÓRIO DE ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS DO TRECHO DA MONTANTE DA BARRAGEM.	119
ANEXO 8 – RELATÓRIO DE ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS DO TRECHO DA JUSANTE DA BARRAGEM.	121
ANEXO 9 – RELATÓRIO DE ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS DO TRECHO DA JUSANTE DA BARRAGEM.	123
ANEXO 10 – ADAPTAÇÃO DA CARTA DO EXÉRCITO COM A LOCALIZAÇÃO DA CGH 111	125
ANEXO 11 – PROJETO EXECUTIVO DA CGH 111	127

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) 111, aproveitamento localizado no Rio Maromba, no município de Reserva, estado do Paraná.

Como todo empreendimento de geração de energia, este também poderá gerar certos impactos, mesmo que em mínima escala, uma vez que a barragem, canal e casa de força foram construídas a décadas e está desativada a anos. Assim, na reforma, ter-se-á novas interferências por meio ambiente devido às obras, movimentação de máquinas e demais atividades civis.

Diante o exposto, esse trabalho visa apresentar medidas e programas que, se executadas, deverão amenizar os possíveis danos provocados durante a reforma e, em alguns casos, 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 reforma e ativação está sendo prospectada pela Central Geradora 111 (**Tabela 1**), visando explorar a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e de baixo impacto ambiental.

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor

Empreendedor	111 CENTRAL GERADORA DE ENERGIA ELETRICA LTDA
CNPJ	28.334.572/0001-26
Sede	Estrada da Usina, S/N. 84.320-000 – Reserva, PR

1.3. Dados do Empreendimento

As estruturas da CGH 111 (**Tabela 2**) estão localizadas no município de Reserva, estado do Paraná, com barragem no Rio Maromba, pertencente a sub-bacia do rio Tibagi, bacia do Rio Paraná e deverá possuir potência de 700 kW instalados.

Tabela 2 – Dados do empreendimento

Empreendimento	CGH 111	
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica ou CGH	
Potência	700 kW (ou 0,7 MW)	
Corpo hídrico	Rio Maromba, sub-bacia do Rio Tibagi, bacia do Rio Paraná	
Município, UF	Reserva, PR	
Coordenadas UTM	Barragem	22J 516182E 7275626S
	Casa de Força	22J 516544E 7275353S

1.4. Localização e acesso

O acesso ao local da usina pode ser feito da capital Curitiba pela BR 376/ BR 277 até chegar em Ponta Grossa onde, segue-se pela PR-151, sentido Carambeí, até chegar a sede do município (Figura 1).

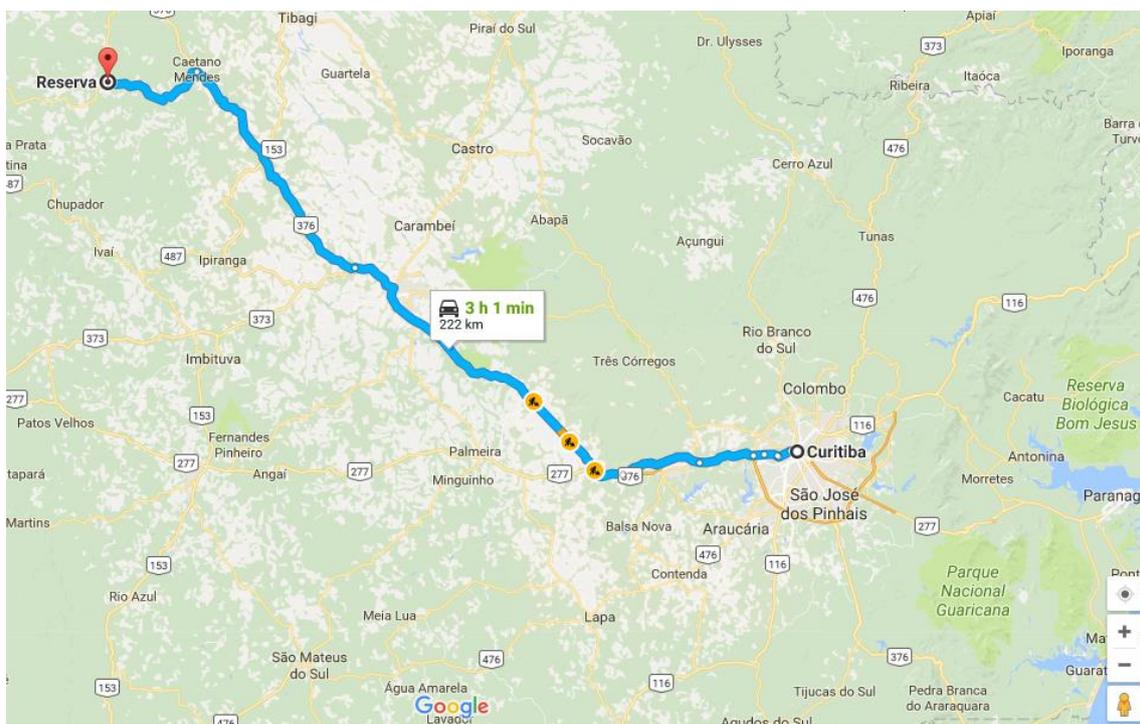


Figura 1 – Rota entre Curitiba e Reserva, PR

O acesso à CGH 111 a partir do centro da cidade de Reserva, seguindo pela Rua Benjamin Constant, sentido norte, converge-se na Rua XV de Novembro, até a Rua Miguel Reis, sentido nordeste da cidade e, deste ponto segue por estrada vicinal por cerca de 1,2Km até chegar à margem direita do rio no ponto onde se encontra instalada a barragem (Figura 2 e 3).

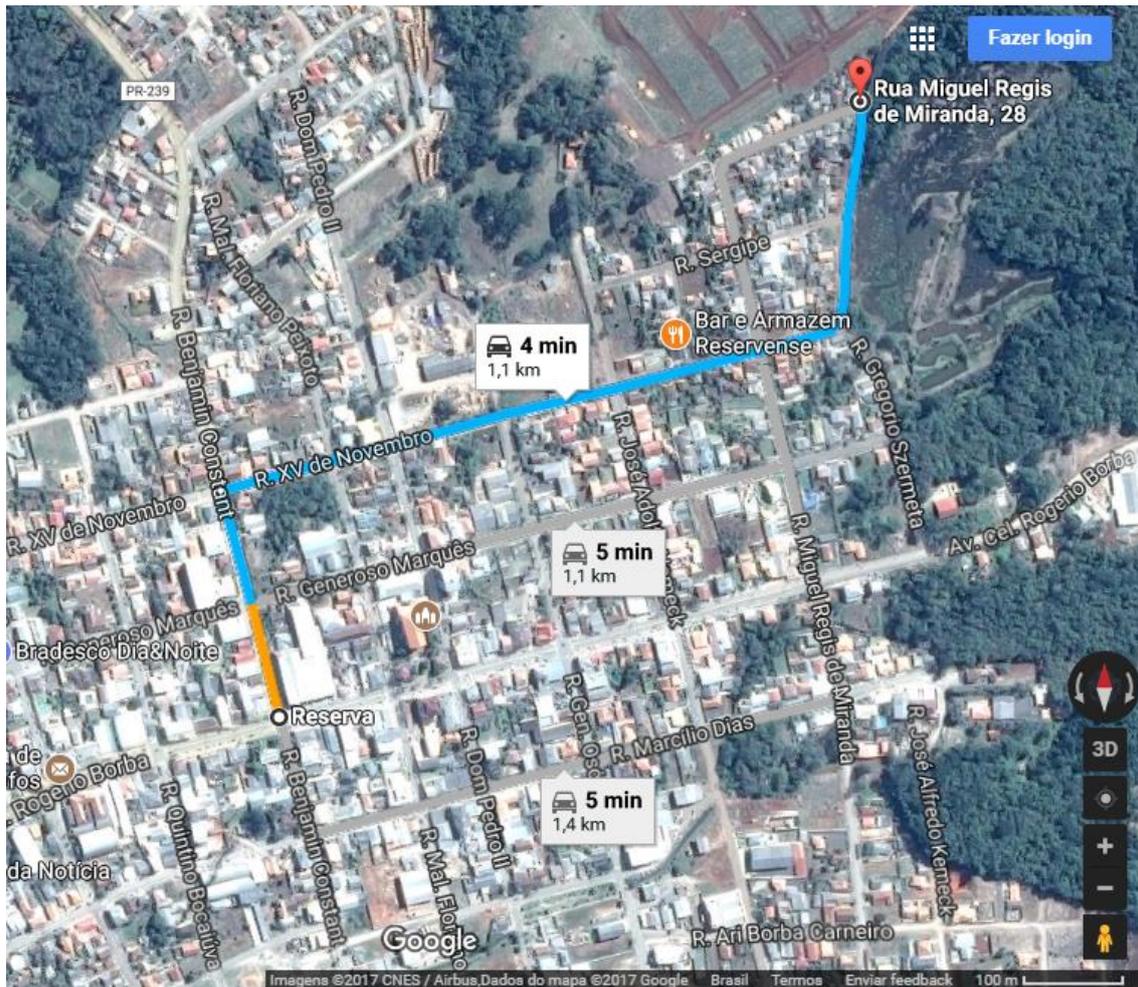


Figura 2 – Rota de Acesso a CGH 111 – trecho urbano

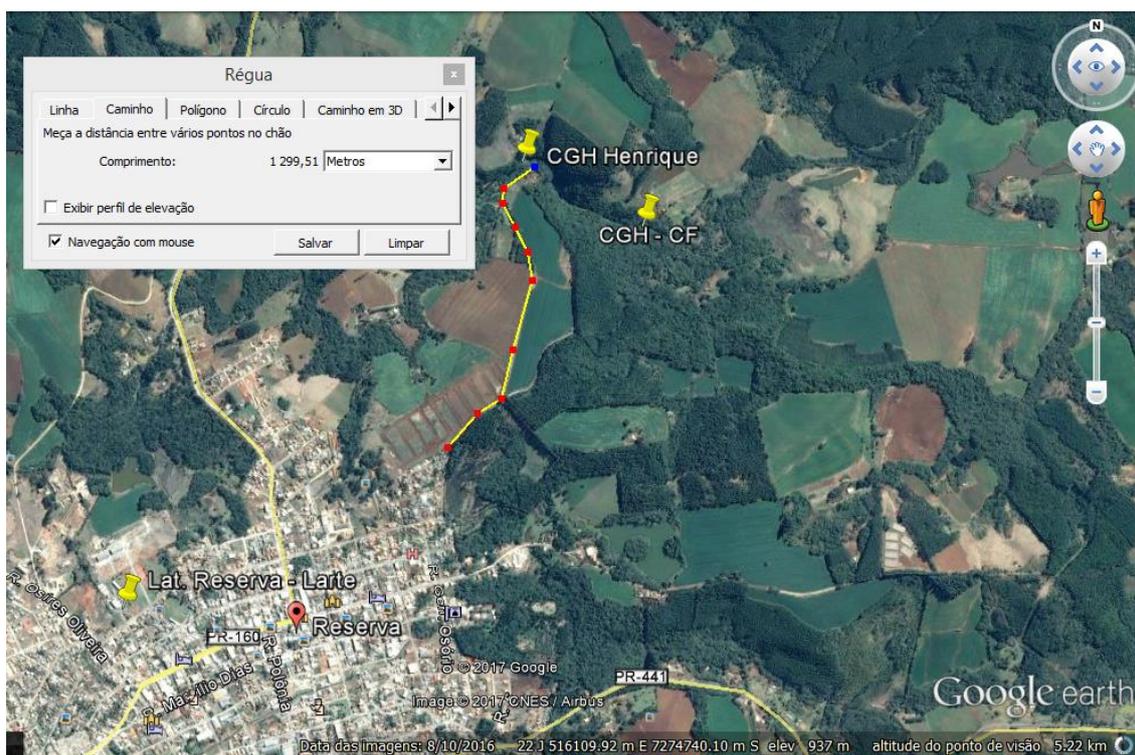


Figura 3 – Rota de Acesso a CGH 111 – estrada rural

1.5. Aspectos gerais da obra

1.5.1. Histórico¹

A Usina Elétrica foi instalada no município de Reserva através do contrato firmado entre o Prefeito Oscar Lopes Munhoz e o Eletricista Oscar Luiz Tedesco, no local denominado Rio Maromba em 1945, sendo o maquinário da Usina Elétrica de Reserva adquirida pelo Prefeito Municipal Albano Guimarães Martins, na sua gestão de 1954 à 1958, com capacidade de 150KWA.

A criação desta Usina foi um marco Histórico e uma grande conquista para sua população gerando mais empregos e proporcionando o desenvolvimento de nossa cidade.

¹ ACERE [s.d] **Pontos Turístico**. Disponível em <<http://acerereserva.com.br/2012/06/25/pontos-turistico/331/>>. Acesso 28.nov.2017.

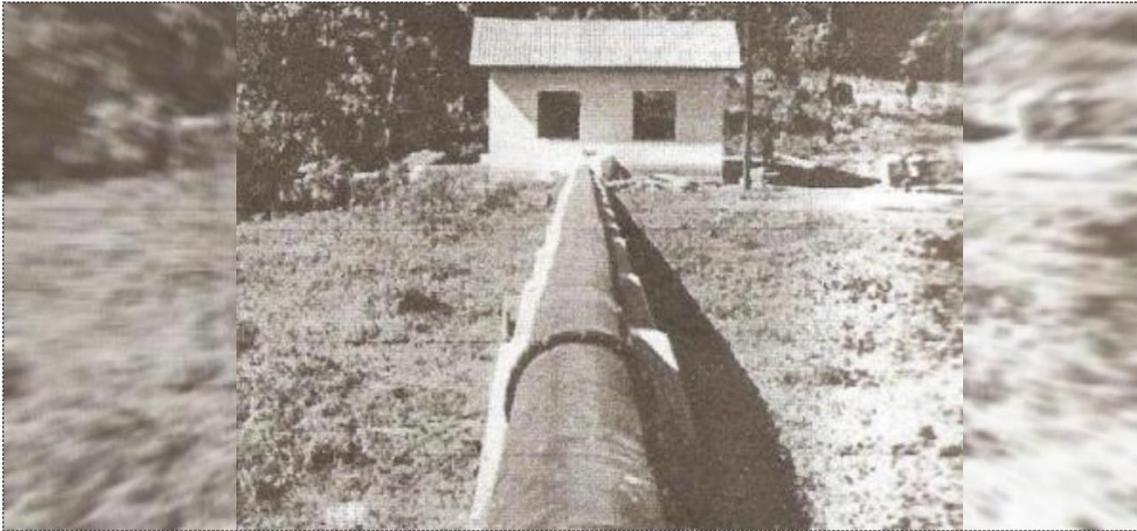


Figura 3 - Foto da antiga casa de força

Foto: <http://acerereserva.com.br/2012/06/25/pontos-turistico/331/>

Ressaltando que ela teve o seu funcionamento até meados de 1965, onde os serviços de Eletricidade passavam para a Companhia paranaense de Energia – COPEL, onde atua até hoje na cidade.

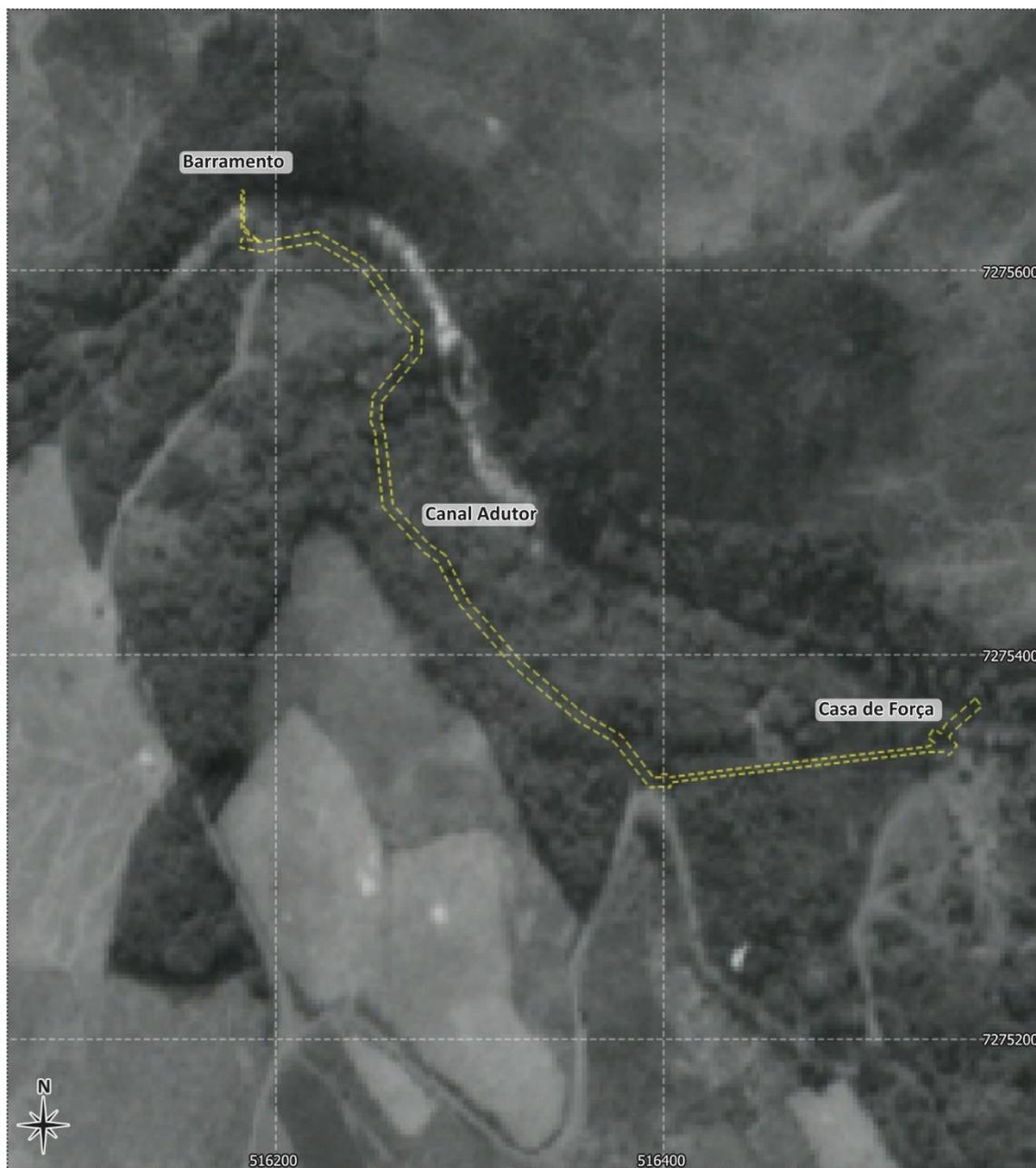


Figura 4 – Foto área do local em 1980.
Adaptado de ITCG-PR.

1.5.2. Projeto de Reforma e Reativação²

Atualmente, a casa de máquina está em mau estado, restando a turbina e a tubulação, mas na posição original. O circuito de adução permanece íntegro, apenas com detritos dentro do canal devido ao tempo que está parado, necessitando, até segunda análise, somente de limpeza e reparos.

A barragem é de concreto, com vertedor tipo soleira livre (Figura 5, p.10), aparentemente está em perfeito estado, possui uma comporta de fundo que está desativada. O vertedouro atende às necessidades para condições normais, mas para eventos extremos precisará de reforços e ajustes de forma a proteger a entrada do canal de adução, de forma a evitar que em situações de cheias extremas haja o galgamento e conseqüentemente que o rio entre diretamente no canal de adução.



Figura 5 – Estado atual da barragem e vertedouro.
Foto: Recitech (2017).

A tomada d'água é do tipo direta, posicionada junto a margem direita do rio e diretamente apoiada na barragem. Na entrada do canal haverá uma comporta com acionamento manual para manobra e controle da vazão máxima aduzida.

² Dados extraídos do Memorial Descritivo CGH 111 (2017), sendo de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores.

O canal de adução (Figura 6, p.11) é misto, parte revestido em pedra e parte em concreto. O seu comprimento é de aproximadamente 340 m, está danificado em alguns pontos, que precisam ser recuperados. Devido a desabamentos na encosta, alguns pontos foram recobertos com laje de alvenaria.



Figura 6 – Estado atual de parte do canal adutor.
Foto: Recitech (2017).

No final do canal há uma câmara de carga (Figura 7, p.11) para fazer a transição para o conduto forçado.



Figura 7 – Estado atual câmara de carga.
Foto: Recitech (2017).

O conduto (Figura 8, p.12) atual será substituído devido ao estado de deterioração do conduto existente. O traçado deverá permanecer o mesmo.



Figura 8 – Estado atual do conduto forçado.
Foto: Recitech (2017).

A casa de força atual está totalmente deteriorada (Figura 9, p.12) e desta feita deverá construída uma nova. Esta ação se dá, pois, a posição atual não permite o uso de todo o desnível, além disso, suas dimensões não são suficientes para abrigar os novos conjuntos geradores.



Figura 9 – Estado atual da casa de força.
Foto: Recitech (2017).

Para a geração, está prevista a recuperação da turbina existente de 200kW e a adição de uma unidade geradora de 500 kW, totalizando 700kW.

O canal de fuga atual está numa cota muito acima do leito do rio, devendo ser rebaixado ou mesmo refeito em outro local de forma a aproveitar melhor o desnível.

O custo total da obra foi calculado em R\$ 1.845.000,00.

Para mais detalhes, consulte o Memorial Descritivo da CGH 111.

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 do empreendimento, de forma direta ou indireta, pelos impactos sociais, econômicos ou ambientais.

Este requisito está disposto na Resolução CONAMA nº 01/1986, que define para o estudo de impacto ambiental deve-se “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza” [3].

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])” [4].

Para a definição das áreas de influência, levou-se em conta o Termo de Referência para CGHs e PCHs de até 10MW^[5], concomitantemente com Termo de Referência Padrão para Plano de Controle Ambiental, ambos publicados pelo IAP^[6].

2.1. 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.

³Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III.

⁴Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “j”.

⁵IAP (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_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 19 mai. 2016. Item 5, p.17-18.

⁶IAP (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. 2016. Item 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 AII como toda a bacia do rio Maromba, com cerca de 9 mil ha, e, para estudos antrópicos, foi considerada como AII somente o município de Reserva, com uma população estimada em 2017 de 26,7 mil habitantes e área de 163,5 mil ha (**Figura 10**, p.19).

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”^[8].

Assim para os estudos ficou estabelecida como AID a área de 100 m. entorno da ADA, resultando em uma área de 16,559 ha (**Figura 11**, p.20).

2.3. Área de Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à instalação do empreendimento. Neste caso, definimos no estudo como o trecho que sofrerá a redução da vazão com a reativação da usina e, as áreas que ocorrerão as reformas das estruturas perdidas com o tempo, totalizando uma área de apenas 1,175 ha (**Figura 12**, p.21).

⁸ 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_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 20.jul. 2017. Item 5.2, p. 18.

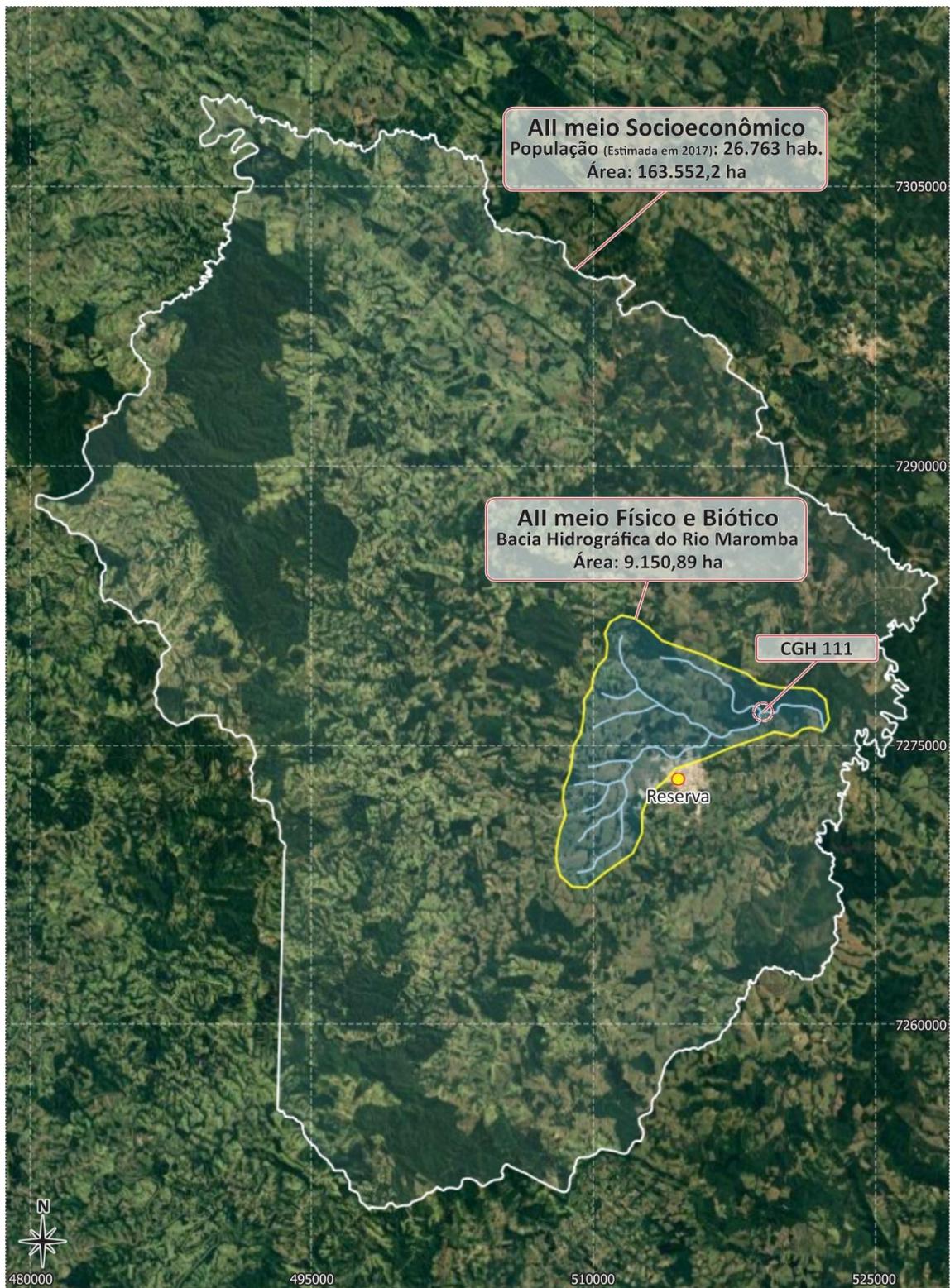


Figura 10 – Área de Influência Indireta ou All para CGH 111

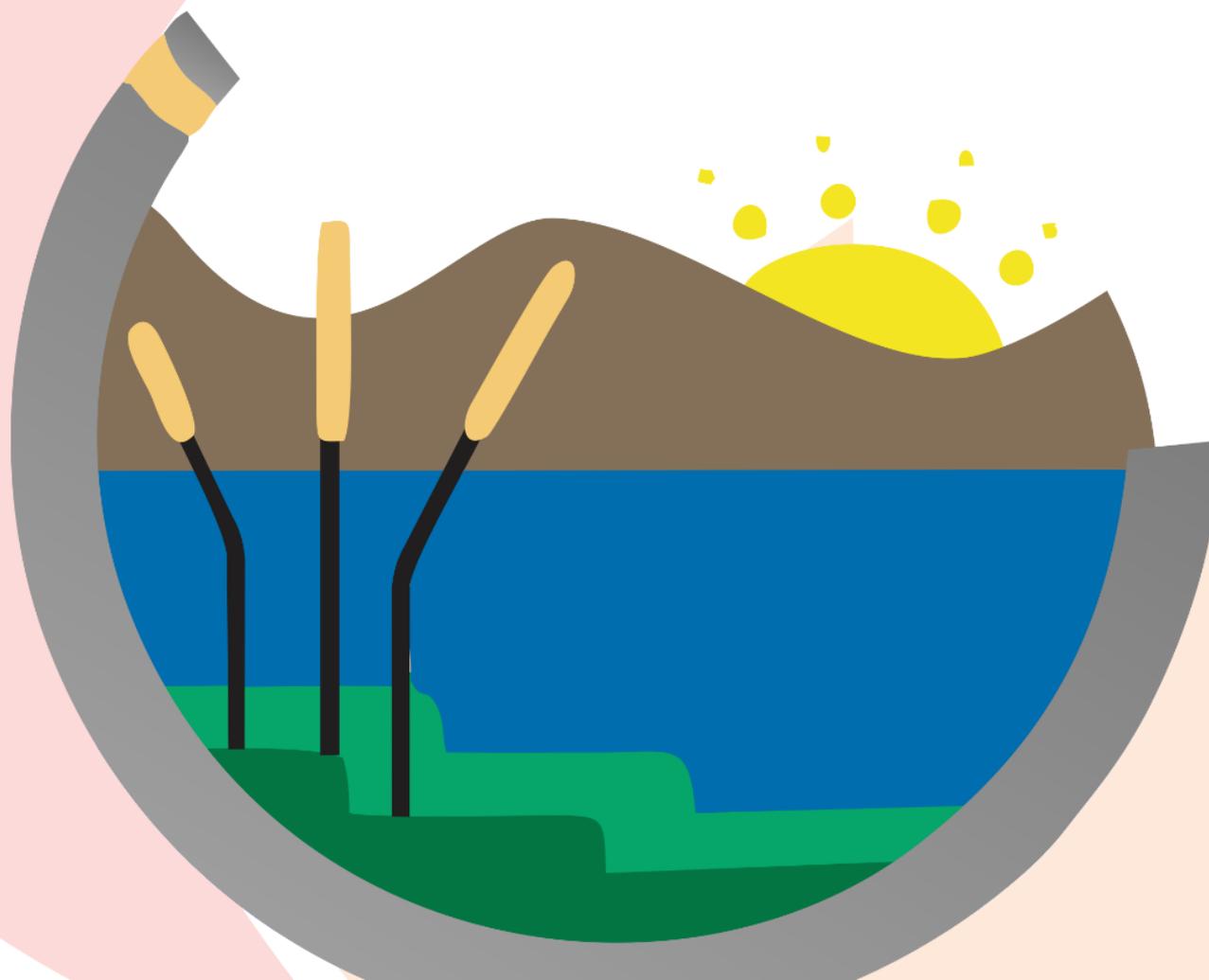


Figura 11 – Área de Influência Direta ou AID para CGH 111



Figura 12 – Área de Diretamente Afetada ou ADA da CGH 111

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA



3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1. Meio Físico

3.1.1. Hidrologia

A CGH 111 foi construída no Rio Maromba, pertencente a sub-bacia hidrográfica do rio das Tibagi (**Figura 13**). O rio Maromba possui sua nascente e afluentes no município de Reserva, percorrendo sentido leste, até sua foz, no rio Reserva.

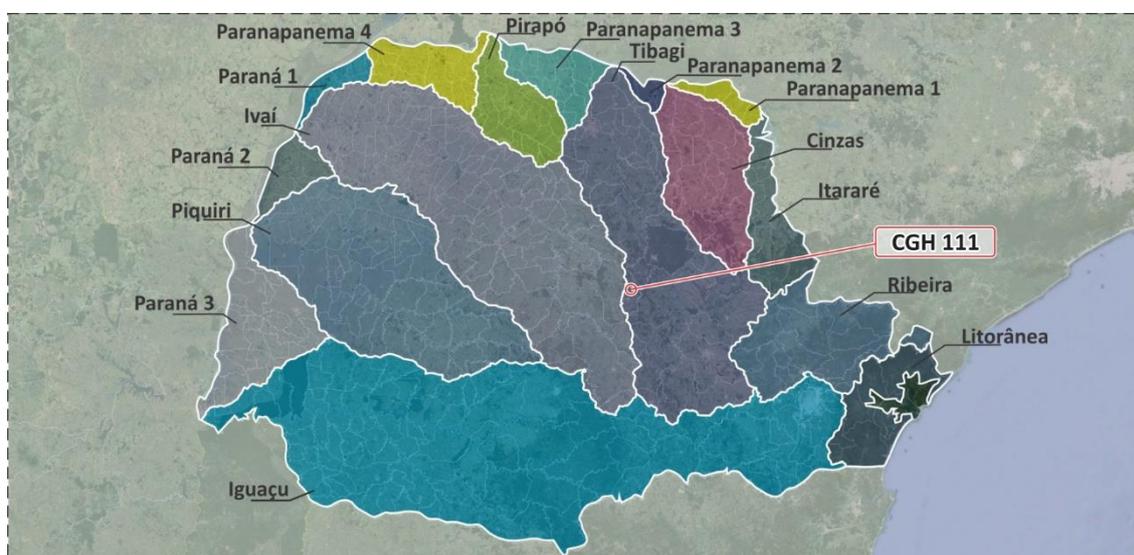


Figura 13 – Bacias hidrográficas do Paraná

A CGH 111 contará com uma área de drenagem de 6.600ha (ou 66 km²) com vazão média de longo termo de 1,394 m³/s. A vazão ecológica (ou sanitária) ficou estabelecida em $Q_{7,10}$ 0,052 m³/s e a vazão máxima em 49m³/s.

3.1.2. Geologia

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 Maromba, estão situados no Segundo Planalto Paranaense (Figura 14), formado

por rochas sedimentares, como os arenitos, folhelhos, betuminosos e carvão mineral, que se depositaram quando a América fazia parte do supercontinente Gondwana.

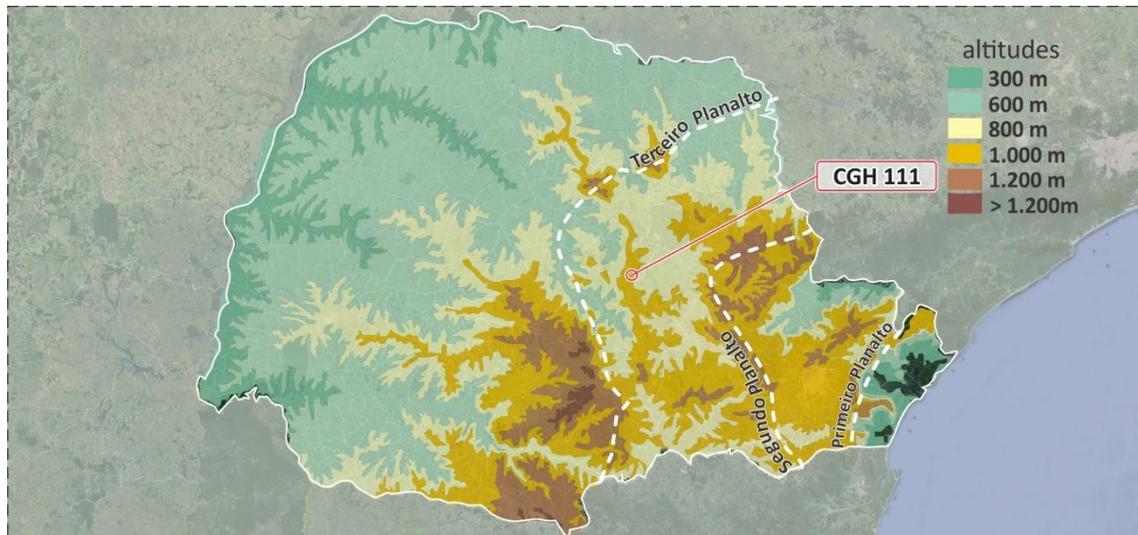


Figura 14 – Mapas das Zonas Geomorfológicas do Paraná

Em relação ao relevo, o empreendimento encontra-se na subunidade morfoescultural número 2.3.8, denominada Planaltos Residuais de Formação Teresina que, apresenta um gradiente de 480 metros com altitudes variando entre 640 (mínima) e 1.129 (máxima), com formas predominantes de topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V”^[9].

3.1.3. Clima e condições meteorológicas

A área do empreendimento está inserida no domínio climático Cfb, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Köppen (Figura 15).

O tipo climático Cfb indica que o clima é “temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida”^[10].

⁹ UFPR (2006) Atlas geomorfológico do Estado do Paraná – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná.

¹⁰ IAPAR (2003) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 04 dez. 2017.

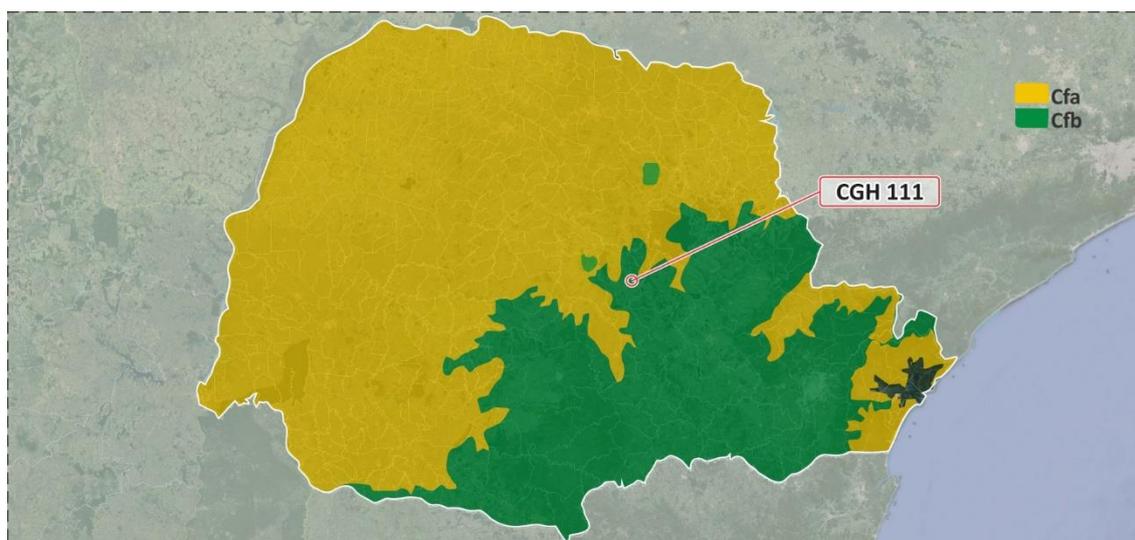


Figura 15 – Classificação Climática Segundo Köppen no Estado do Paraná.
Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná.

Segundo mapa climático do IAPAR, a área de inserção do empreendimento possui temperatura média anual entre 18°C a 19°C (Figura 16).

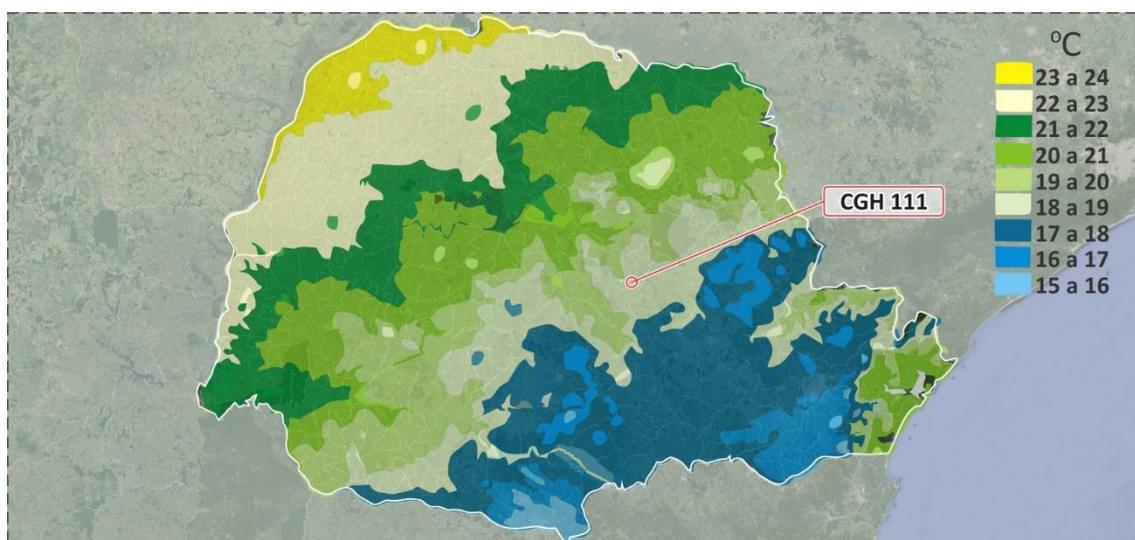


Figura 16 – Temperatura Média Anual do Estado do Paraná.
Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná.

O estudo de medições solarimétrica na superfície terrestre são de importância por influenciar as condições atmosféricas. A insolação diária média na região da hidrelétrica é de 7 horas (Figura 17).

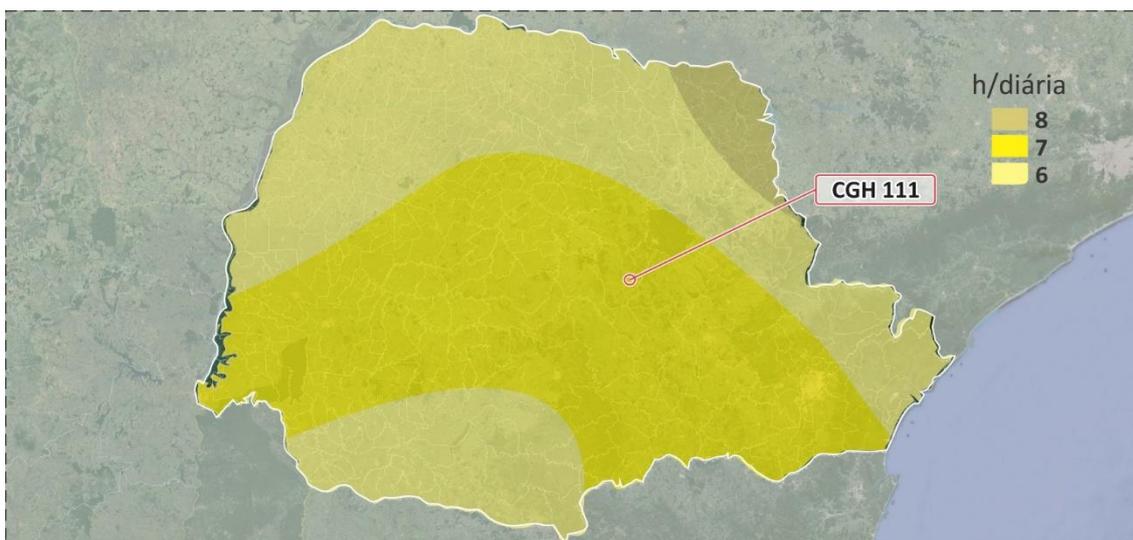


Figura 17 – Insolação Diária, Média Anual (horas) do Estado do paraná.

Adaptado de UFPE (2000) ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2000. p. 89.

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 área da hidrelétrica registra em torno de 1.400 a 1.600 mm (Figura 18), onde, 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água em uma superfície de 1m².

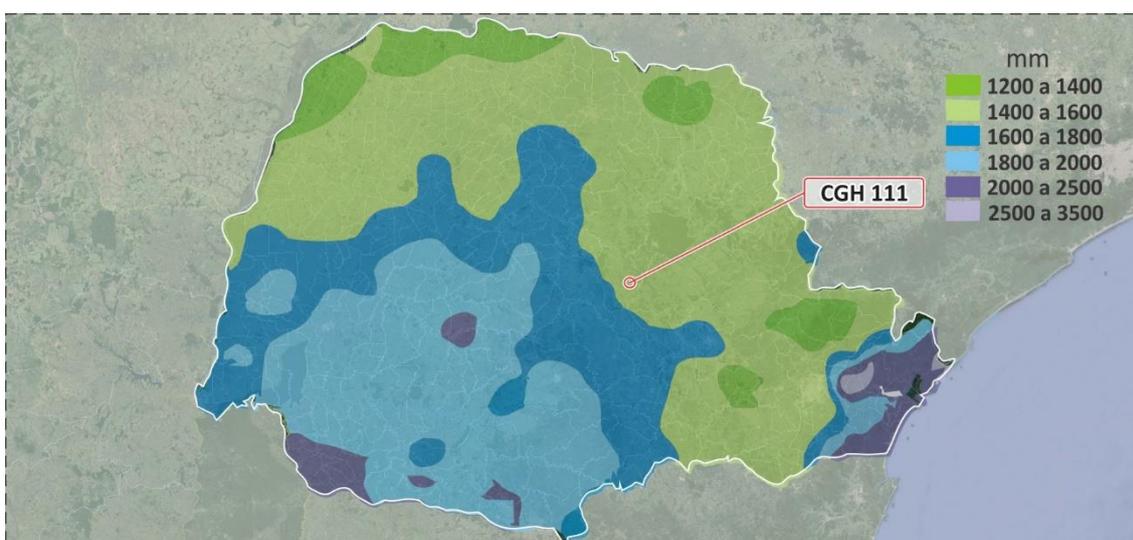


Figura 18 – Precipitação Média Anual do Estado do paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná.

3.1.4. 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.

O acompanhamento e monitoramento são essenciais para a rápida identificação dos impactos e a tomada de ações corretivas e/ou mitigatórias.

Assim, no dia 04 de agosto de 2017, os técnicos da Recitech coletaram de amostras de água do rio Maromba em dois pontos de interesse e, em seguida, encaminhadas ao laboratório^[11].

Com base nos resultados do ensaio, foi possível analisar se o rio enquadra-se dentro dos padrões para a atividade de geração de energia, conforme os parâmetros o 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 das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias,

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

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

20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

Apesar do IQA não ser um parâmetro adotado pela legislação, é uma ferramenta de avaliação que se analisado juntamente com os laudos laboratoriais pode-se verificar a qualidade do corpo hídrico e, foi utilizado com intuito de enriquecer o presente estudo.

Os resultados dos ensaios são apresentados na **Tabela 3** (p.30) e comparados com os parâmetros estipulados para um corpo hídrico de água doce classe II.

Tabela 3 - Resultado da análise físico-química e microbiológica

Parâmetro	Montante da Barragem	Jusante da Barragem	Limite de Classe II (Res. CONAMA 357/05)	Unidade
pH	7,23	7,32	≥6 ≤9	
Oxigênio Dissolvido	9,02	9,36	≥ 5	mg/L
Cor Verdadeira	89,3	92,6	≤ 75	UH
Nitratos	1,51	1,5	≤ 10	mg/L
Nitritos	< 0,04	< 0,04	≤ 1	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	< 0,3	< 0,3	≤ 2	mg/L
Turbidez	41,2	37,9	≤ 100	UT
DBO	< 3,0	< 3,0	≤ 5	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	42,5	57,0	≤ 500	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	< 0,1	< 0,1	≤ 5	mL/L
Sólidos Suspensos Totais	15	15	≤ 1	mg/L
Sulfato	< 5	38m97	≤ 250	mg/L
Fósforo Total	<0,111	<0,111	≤ 0,05	mg/L
Coliformes Termotolerantes	Ausente	Ausente	≤ 1000	UFC/100ml
Matéria Orgânica	2,55	1,25		mg/L
Sólidos Totais	73	72		mg/L
DQO	8,0	9,0		mg/L
Fosfato Total	<0,3	<0,3		mg/L
Nitrogênio Kjeldahl Total	<0,1	<0,1		mg/L
Coliformes Totais	Ausente	Ausente		UFC/100ml
IQA	85	85		

Coletas realizadas em 04.ago.2017. Recebidos pelo laboratório em 08.ago.2017 e temperatura da amostra no recebimento de 7,4°C. Laudos 9.220.238-0, 9.220.239-0, 9.220.240-0 e 9.220.241-0 (vide anexo).

Como apresentado, em ambas amostras apenas dois parâmetros estão fora dos limites estipulados em resolução para rio Classe II e, o IQA

calculado foi de 85. Comparando este resultado com os índices, foi possível classificar os dois trechos do Rio Maromba como Bom (Figura 19, p.31).

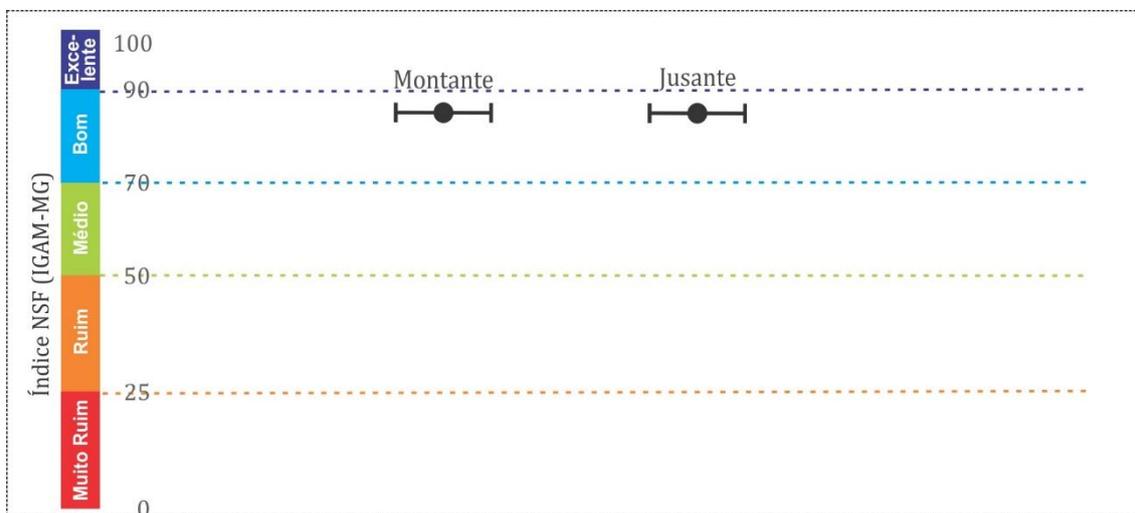


Figura 19 – Índice de Qualidade da Água

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 necessitam de manifestação e autorização pelo órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação

O mapa na Figura 20 pode-se observar as UC's presentes no estado do Paraná levantadas em 1º de dezembro de 2017 e, em destaque a localização da hidrelétrica com um raio de 15 km. Nota-se que a reforma da hidrelétrica não deve influenciar ou causar danos a nenhuma unidade de conservação.

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

¹⁵ MMA/CONAMA. *Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso 30.nov.2016.

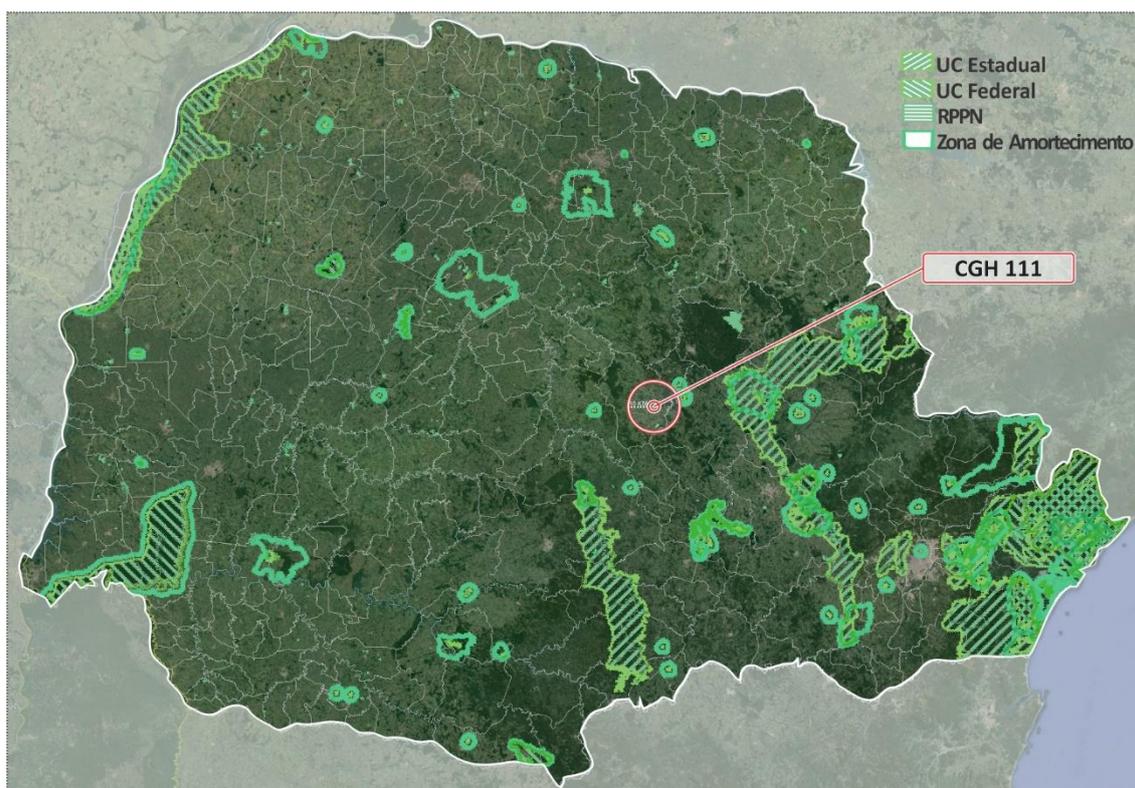


Figura 20 – Mapa com as Unidades de Conservação do Paraná

3.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos

Em 2004, com a publicação da Resolução CONAMA 347/2004^[16], 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^[17], com as alterações dadas pelo Decreto 6.640/2008^[18], também se utiliza do conceito, em especial em seu artigo 3º, ao tratar da proteção das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo^[19].

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

¹⁶ 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.2015.

¹⁷ 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.2015.

¹⁸ 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.2015.

¹⁹ ICMBIO/CECAV [s.d.] Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico. Disponível em

<<http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html>>, acesso 08.abr.2015.

provisoriamente, a área de influência entorno de 250 m da cavidade natural subterrânea, conforme resolução do CONAMA^[19].

Quanto a CGH 111, observa-se não há nenhuma caverna próxima o suficiente para que ocorra alguma modificação em seu ambiente, conforme apresentado na Figura 21, com dados obtidos em 1º de dezembro de 2017.

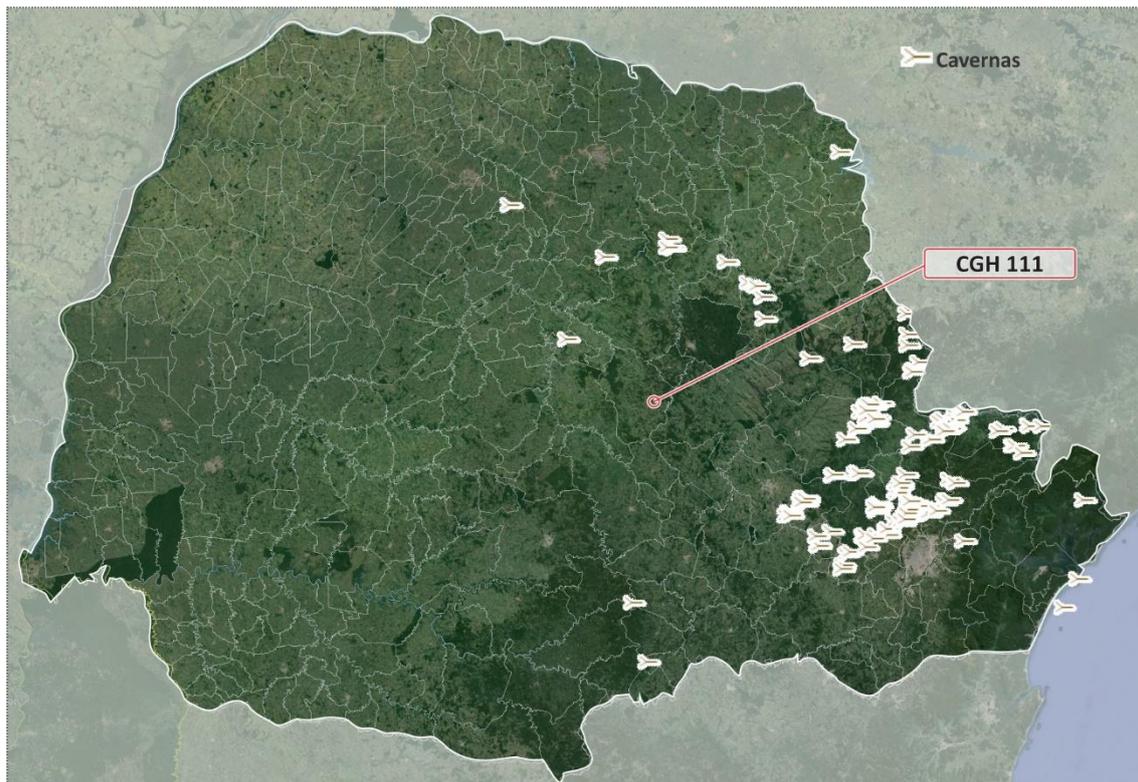


Figura 21 – Mapa com as Patrimônios Espeleológico no Paraná

3.2.3. Flora

A área da CGH 111 está inserida na ecorregião da Floresta Ombrófila Mista (FOM) (Figura 22, p.35), que faz parte do bioma de Mata Atlântica.

Esta formação florestal cobria cerca de 200.000 km² no Brasil, ocorrendo em 40% da superfície do estado do Paraná. Apesar da extensa área que ocupava, existem poucos remanescentes representativos desse importante bioma florestal brasileiro ^[20]. No estado do Paraná, esta formação teria

²⁰ BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. 2009. **Árvores de São Mateus do Sul e região**. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 356 p.

originalmente início nas encostas do oeste da Serra do Mar e estendendo-se até o terceiro planalto ^[21].

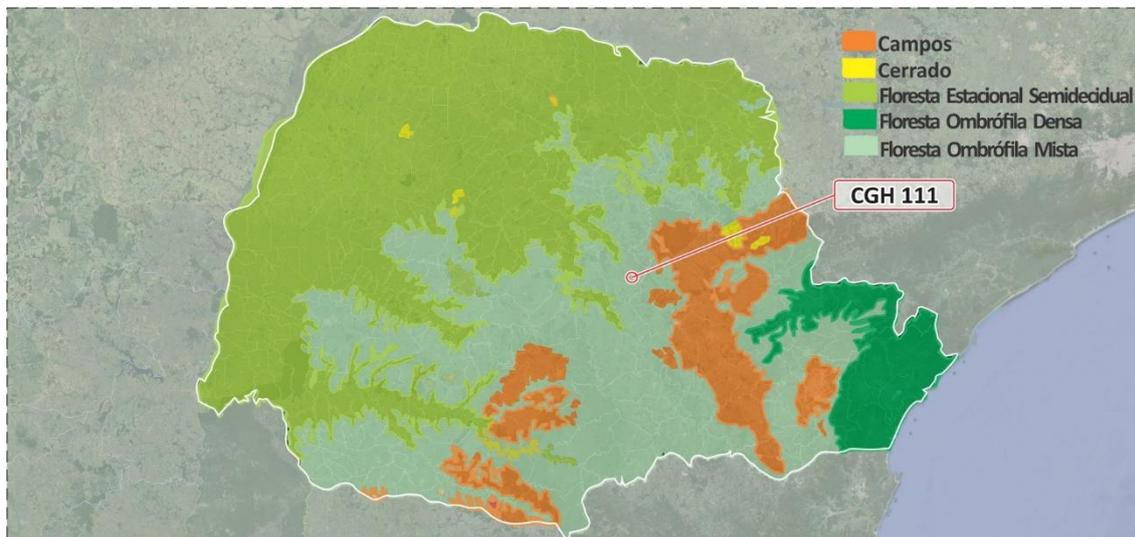


Figura 22 – Ecossistemas florestais do Paraná.

A FOM é uma associação vegetal de altitude acima de 500m, caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-Paraná)

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)^[21]. Ao longo do rio Iguaçu 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

²¹ HATSCHBACH, G.G. & ZILLER, S.R. 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Curitiba, SEMA/GTZ. 139 p

Sebastiania commersoniana (Baillon) Smith & Downs (branquilhos), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo) entre outras^[20].

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^[21].

3.2.3. 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 de vertebrados que atualmente ocupa e/ou pode ocupar a área de influência da CGH 111, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas para todas as guildas de vertebrados.

Para a classificação dos dados, adotou-se o disposto no TR^[22] que define como dados primários: “pegadas, fezes, visualização, **entrevistas com moradores locais**, vestígios etc.” (p. 20, grifo nosso).

O levantamento foi realizado entre os dias 04 e 05 de agosto de 2017 na área do empreendimento e, durante o estudo, não houve capturas ou coletas, ou seja, ocorreram somente registros não interventivos.

²² IAP (2010). **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental – CGH e PCH até 10 MW**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 09.mar.2016.

a. Ictiofauna

Das 54.711 espécies de vertebrados viventes e descritas, os peixes constituem o maior grupo, com 51% do total de espécies válidas [23]. Particularmente na região neotropical, que é caracteristicamente a mais diversificada e com complexas interações quando comparadas as de zonas temperadas, a fauna de peixes segue esta mesma regra, apresentando grande diversidade tanto em termos de famílias quanto de habitats em que ocorrem [24].

Em razão dos níveis constantes e elevados de precipitação, resulta no favorecimento para agricultura, economia, além de grande potencial hidrelétrico. Neste sentido, ao longo dos anos foram construídas várias usinas hidrelétricas, todavia em consequência foram observadas várias alterações físicas, químicas e biológicas, além da transformação das corredeiras e saltos. Igualmente, a comunidade ictiofaunística é afetada, fazendo com que novos estudos sejam colocados em pauta [25].

De maneira geral a fauna de peixes representada na Tabela 4 foram predominada por espécies de pequeno a médio porte, não-migradoras (sedentárias ou que realizam pequenos deslocamentos reprodutivos e/ou alimentares), sendo essas espécies apontadas por meio de entrevistas com moradores do entorno do Rio Maromba, no entanto, sabe-se que o potencial de ocorrência pode ser maior, conforme estudos realizados na região.

Tabela 4 – Ictiofauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR..

Legenda – Registro: [b1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Família Characidae				
<i>Astyanax cf. altiparanae</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	B1, e	-	LC
<i>Oligosarcus paranensis</i>	Saicanga	B1	-	LC
Família Loricariidae				

²³ NELSON, J.S. (2006) **Fishes of the world**. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA.

²⁴ LOWE-MCCONNELL, R.H. (1999) **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUP.

²⁵ SUZUKI, H.I. (1999) **Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do Rio Iguaçu, PR, Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos.

Tabela 4 – Ictofauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR..

Legenda – Registro: [b1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
<i>Hypostomus cf. ancistroides</i>	Cascudo	B1	-	LC
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo-Avião	B1	-	LC
Família Pimelodidae				
<i>Pimelodus maculatus</i>	Jundiá	B1, e	-	LC
Família Callichthyidae				
<i>Corydoras</i> sp.	Limpa-fundo	B1	-	-
Família Erythrinidae				
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	B1, e	-	LC
Família Cichlidae				
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	B1	-	LC
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	B1, e	-	-

b. 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 6.638 espécies de anfíbios ^[26] e mais de 8.000 espécies de répteis ^[27]. O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 875 espécies de anfíbios e 721 de répteis ^[28].

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas ^[29, 30], pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de

²⁶ FRIST, D.R. (2010) **Amphibian Species of the World: na Online Reference**. Version 5.4. (8 April, 2010). Eletronic Database Accessible. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetolpgy/amphibia>>. Acesso 10 mar. 2011.

²⁷ POUGH, J.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. (2003) **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. São Paulo: Atheneu.

²⁸ SBH (2010) **Anfíbios e Répteis Brasileiros: lista de espécies**. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 06 dez. 2012.

²⁹ RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 87-94.

³⁰ SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 79-86.

presas de variados predadores naturais ^[31]. Além disso, os anfíbios são classificados como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a algumas características ecológicas, morfológicas e fisiológicas do grupo ^[32] e os répteis, segundo Moura Leite et al (1993) ^[33], também funcionam como excelentes bioindicadores de qualidade dos ecossistemas, ou por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

Durante o trabalho de campo, foram identificadas 8 espécies, todas consideradas comuns e com status de conservação pouco preocupante (baixo risco de ameaça ou extinção).

Tabela 5 – Herpetofauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legendas: **Registro:** [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status** de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Bufonidae				
<i>Rhinella ornata</i>	Sapo	B1, e	LC	LC
<i>Rhinella abei</i>	Sapo	B1	LC	-
Leptodactylidae				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	B1	LC	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã	B1	LC	LC
Hylidae				
<i>Hypsoboas faber</i>	Sapo Ferreiro	B1	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca de ampulheta	B1	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Raspa de cuia	B1	LC	LC
Teiidae				
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	B1, e	LC	LC

c. Ornitofauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, somando 1.901 espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos^[34]. Cerca de 10% dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas,

³¹DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

³²STRUSSMANN, C. *et al.* (2000). Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. **RAP Bol. Avaliação Biológica**. 219-223.

³³MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. (1993). Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. **Maia**, 2: 1-5.

³⁴Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014) **Listas das aves do Brasil**. 11a Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso 17 mar. 2014.

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 o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*hotspot* de biodiversidade)^[35]. 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^[36], caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 744 espécies de aves ^[37], 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.

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

As espécies listadas na Tabela 6 foram encontradas durante o estudo em campo, porém, é provável que o potencial de ocorrência de espécies para o local seja muito maior. Todas as espécies registras possuem grau de ameaça pouco preocupante.

³⁵ 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.

³⁶ SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

³⁷ STRAUBE, F.C.; KRUL, R.; CARRANO, E. (2005). Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná (Brasil). *Atualidades Ornitológicas*, 125, 10-72p.

Tabela 6 – Avifauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda: **Registro:** [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015^[38]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014^[39]. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Família Anatidae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Asa-branca	B1	LC	LC
Família Cracidae				
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	B1, e	LC	LC
Família Ardeidae				
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	B1	LC	LC
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	B1	LC	LC
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	B1	LC	LC
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	B1, e	LC	LC
Família Threskiornithidae				
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	B1, e	LC	LC
Família Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	B1, e	LC	LC
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	B1	LC	LC
Família Accipitridae				
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	B1	LC	LC
Família Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	B1	LC	LC
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	B1, e	LC	LC
Família Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	B1, e	LC	LC
Família Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	B1, e	LC	LC
Família Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	B1	LC	LC
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	B1	LC	LC
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	B1	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juruti-pupu	B1	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	B1, e	LC	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	B1	LC	LC
Família Psittacidae				
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	B1	LC	LC
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	B1, e	LC	LC

³⁸ The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-3. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 19 de abril de 2016.

³⁹ ICMBIO, Lista das espécies ameaçadas, 2014 <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira>>. Acesso em 19 de abril de 2016.

Tabela 6 – Avifauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda: **Registro:** [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015^[38]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014^[39]. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Família Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	B1	LC	LC
<i>Tapera naevia</i>	Saci	B1	LC	LC
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Peixe-frito-pavonino	B1	LC	-
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	B1, e	LC	LC
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	B1, e	LC	LC
Família Strigidae				
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	B1, e	LC	LC
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	Corujinha-do-sul	B1	LC	-
<i>Strix huhula</i>	Coruja-preta	B1	LC	-
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	B1	LC	LC
Família Caprimulgidae				
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	B1	LC	LC
Família Trochilidae				
<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada	B1	LC	LC
Família Trogonidae				
<i>Trogon surrucura</i>	Surucú-variado	B1	LC	LC
Família Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	B1	LC	LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	B1	LC	LC
Família Momotidae				
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva-verde	B1	LC	LC
Família Picidae				
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	B1, e	LC	LC
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	B1	LC	LC
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	B1	LC	LC
Família Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	B1	LC	LC
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	B1	LC	LC
Família Dendrocolaptidae				
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande	B1	LC	LC
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	B1	LC	LC
Família Xenopidae				
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	B1	LC	LC
Família Furnariidae				

Tabela 6 – Avifauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda: **Registro:** [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015^[39]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014^[39]. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	B1, e	LC	LC
<i>Philydor rufum</i>	Limpa-folha-de-testa-baia	B1	LC	LC
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-puí	B1	LC	LC
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	B1	LC	LC
Família Pipridae				
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará	B1	LC	LC
Família Platyrhynchidae				
<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	Patinho	B1	LC	LC
Família Rhynchocyclidae				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	B1	LC	LC
Família Tyrannidae				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	B1, e	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	B1	LC	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	B1	LC	LC
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	B1	LC	LC
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	B1	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	B1, e	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	B1, e	LC	LC
Família Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	B1	LC	LC
Família Corvidae				
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-piçaça	B1, e	LC	LC
Família Hirundinidae				
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	B1	LC	LC
Família Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	B1, e	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	B1	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	B1	LC	LC
Família Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	B1	LC	LC
Família Thraupidae				
<i>Dacnis cayana</i>	Sai-azul	B1	LC	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	B1	LC	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	B1, e	LC	LC
Família Passerilidae				

Tabela 6 – Avifauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda: **Registro:** [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015^[38]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014^[39]. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	B1, e	LC	LC
Família Parulidae				
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	B1	LC	LC
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	B1	LC	LC
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	Mariquita	B1	LC	LC
Família Icteridae				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	B1, e	LC	LC
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	B1	LC	LC
Família Fringillidae				
<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	B1, e	LC	LC

d. 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. Este táxon reúne características que possibilitam a ocupação de uma grande quantidade de nichos nos mais variados ambientes ^[40]. No mundo, a classe Mammalia apresenta 5.416 espécies ^[41]. Já Eisenberg ^[40], aponta mais de 7000 espécies descritas, sendo 652 no Brasil ^[42].

Em função da diversidade de mamíferos terrestres brasileiros, estima-se que cerca de 50% das espécies brasileiras de mamíferos têm ocorrência no bioma Mata Atlântica, aproximadamente 261 espécies de mamíferos, das quais cerca de 160 são endêmicas. Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira

⁴⁰ EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. (1999) **Mammals of the neotropics – The central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. V.3. Chicago: University of Chicago.

⁴¹ WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (1993) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2^aed.

⁴² REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2006) **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL.

Ameaçada de Extinção há 69 espécies de mamíferos, sendo que 39 espécies se encontram na Mata Atlântica e dessas existem 25 espécies endêmicas [43].

Tomando-se como escala o estado do Paraná a atual lista da fauna ameaçada de extinção descreve um total de 182 espécies, sendo que destas, 44 estão categorizadas sob algum status de ameaça [44]. Pode-se afirmar que, no Paraná, poucas localidades foram satisfatoriamente inventariadas e, de uma forma geral, há lacunas importantes no conhecimento taxonômico e biogeográfico da maioria dos gêneros e espécies, de maneira que novas espécies e novas localidades de ocorrência são registradas a cada estudo mais minucioso.

As espécies registradas (Tabela 7), na maioria, são classificadas como pouco preocupante e com grande plasticidade ambiental, porém, por se tratar de dados oriundos da entrevista, existe a possibilidade de equivoco quanto a verdadeira ocorrência.

Tabela 7 - Mastofauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda - **Registro**: [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. **Status de Conservação**: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Didelphidae				
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	B1	LC	LC
<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	B1, e	LC	LC
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	B1, e	LC	LC
Phyllostomidae				
<i>Sturnira liliium</i>	Morcego	B1	LC	LC
Vespertilionidae				
<i>Myotis levis</i>	Morcego	B1	LC	LC
<i>Myotis</i> sp.	Morcego	B1	-	-
Caviidae				

⁴³ 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 20 mar. 2011.

⁴⁴ MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.G.; (2004) Mamíferos. *In: Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: IAP. 763p.

Tabela 7 - Mastofauna com potencial de ocorrência para a CGH 111, Reserva – PR.

Legenda - Registro: [B1] Espécies Registradas Durante a Fase Levantamento da Fauna PCH Ortigueira (Ortigueira- PR) realizado pela RECITECH. [e] Entrevista. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	B1, e	LC	LC
Cricetidae				
<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato	B1	LC	LC

3.3. Meio Antrópico

3.3.1. Aspecto histórico e população na AII ⁴⁵

No Século XVII, o Sertão de Tibagi passou a receber expedições. Bandeiras paulistas e curitibanas passaram a percorrer a região à procura de ouro e diamantes no leito do Rio Tibagi.

Os colonos que se estabeleceram nesta localidade eram de etnias diferentes, principalmente alemães e italianos, que, no início, se dedicaram ao plantio de subsistência e à criação de suínos e galinhas. Criado através da Lei Estadual nº 4731, de 24 de junho de 1963, e instalado em 11 de novembro do mesmo ano, foi desmembrado de Capanema.

A ocupação inicial, deu-se em função do extrativismo da madeira e o desenvolvimento da cidade acelerou-se após a instalação da indústria Cazaca Ltda.

As planas e férteis terras de latossolos, a localização e as novas estradas, uma pequena usina hidrelétrica de 150KWA, o plano piloto da cidade e as condições facilitadas para a aquisição do terreno e da madeira para construção, foram fatores determinantes para atrair as famílias que chegavam todos os dias.

⁴⁵ Fontes: IBGE (2017) **História**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/reserva/historico>>; e; ACERE [s.d] **Pontos Turístico**. Disponível em <<http://acerereserva.com.br/2012/06/25/pontos-turistico/331/>>. Ambos com acesso 28.nov.2017.

Segundo IBGE, o último Censo realizado em 2010 a população era de 25.172 pessoas e, estima-se que em 2017 o número de habitantes saltou para 26.763 habitantes ^[46].

3.3.2. Propriedades afetadas e Uso do Solo na ADA

As estruturas do empreendimento encontram-se instaladas em sua maior parte na propriedade já adquirida pelo empreendedor, conforme apresentado na Figura 23. Por se tratar de reforma, nenhuma nova propriedade deverá ser afetada e não há outras atividades de uso do solo na ADA além das estruturas do empreendimento.



Figura 23 – Propriedades afetadas.

⁴⁶ IBGE (2017) Reserva, PR; disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/reserva/panorama>>. Acesso em 04.dez.2017.

3.3.3. Reservas Indígenas

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 direto na terra indígena, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório, 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^[47, 48].

O mapa na Figura 24 pode-se observar as áreas indígenas demarcadas no estado do Paraná levantadas em 04 dezembro de 2017, com um raio de 15 km a partir da barragem da CGH 111. Nota-se que não há nenhuma área indígena dentro deste raio.

⁴⁷ 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.

⁴⁸ FUNAI (2015). **Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015**. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=96&data=30/03/2015>>. Acesso 23.jul.2017



Figura 24 - Mapa com as Áreas Indígenas Demarcadas no Paraná

3.3.4. 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 [47, 49].

No Paraná são reconhecidas poucas áreas de comunidades quilombolas, conforme apresentado no mapa na Figura 25, com dados obtidos

⁴⁹ 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.

em 18 de novembro de 2016. Observa-se que não há nenhuma área quilombola dentro de um raio de 15 km do aproveitamento hidrelétrico.

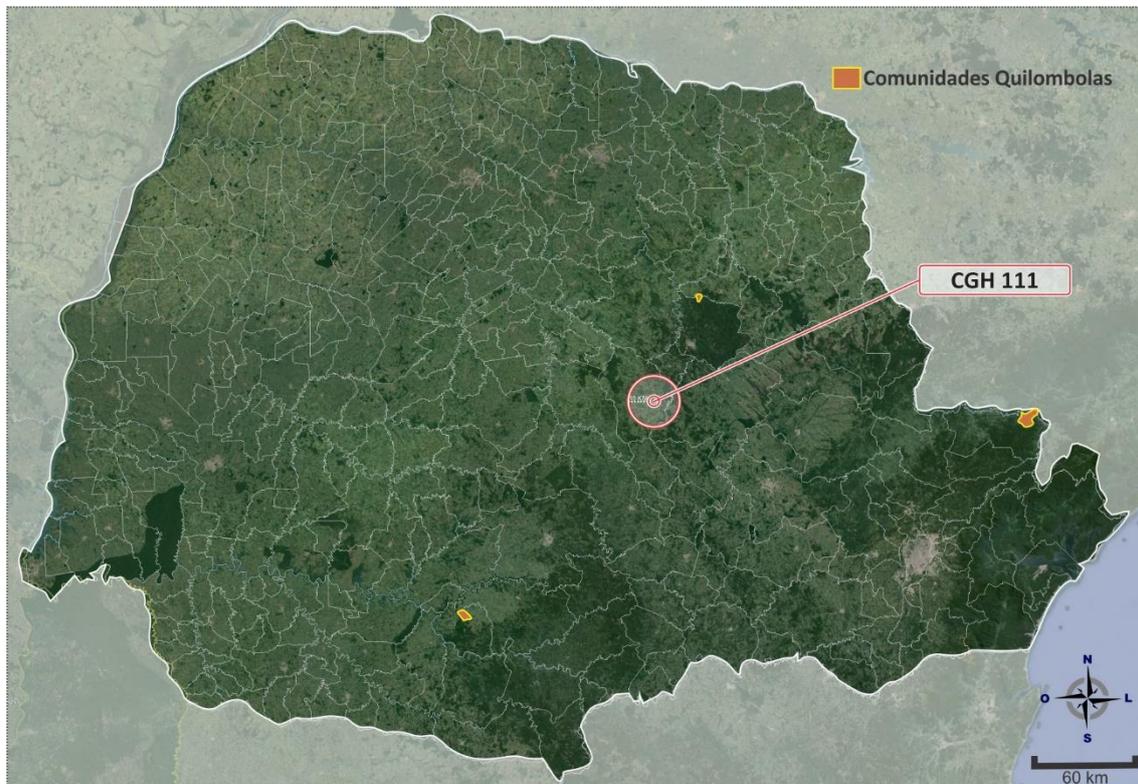


Figura 25 - Mapa com as Comunidades Quilombolas no Paraná

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS



4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

4.1. Apresentação

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

Além disto, esta avaliação atende a Portaria do IAP 158/2009^[50] que exige a elaboração de uma matriz de impactos como subsidio para análise da licença, bem como, estabelece parâmetros para avaliação do grau de impacto ambiental negativos e/ou positivos.

A lista com os possíveis impactos analisados compreende a definida para as CGH's e suas ampliações, conforme consulta ao site CreaWeb^[51]. Para avaliar os impactos, adaptou-se a metodologia de Bastos (2013)^[52], por ser considerada de fácil compreensão e comportar dados qualitativos e quantitativos.

Os atributos adotados na matriz são apresentados na Tabela 8 (p.54), bem como o conceito e pontuação utilizada.

⁵⁰IAP, Portaria 158, de 10 de setembro de 2009. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_IAP_158_2009_APROVA_MATRIZ.pdf>. Acesso 17.mar.2017.

⁵¹ CREA-PR, Consultas . Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 30.jun.2017.

⁵² BASTOS, L.P.; Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC. Curitiba, 2013.

Tabela 8 – Atributos e pontuação utilizadas na matriz de impactos

Atributo	Conceito	Pontuação	Atributo	Conceito	Pontuação
Probabilidade de Ocorrência	Nula / Não-ocorrerá	N	Importância (ai)	Pequena	1
	Possível	P		Média	3
	Certa	C		Grande	5
Fase de Ocorrência	Instalação / Implantação	I	Possibilidade de Reversão (ar)	Reversível	1
	Operação	O		Parcialmente Reversível	3
Natureza do Impacto	Positivo	P		Abrangência (aa)	Irreversível
	Negativo	N	Local		1
Medidas	Mitigável	M	Regional		3
	Compensável	C	Nacional	5	
Magnitude (am)	Pequena	1	Duração (ad)	Temporária	1
	Média	3		Permanente	3
	Grande	5		Cíclica	5

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

$$IS = (am * 2) + (ai * 2) + ar + aa + ad$$

Onde:

IS = Índice de Significância;
 am = magnitude;
 ai = importância;
 ar = reversibilidade;
 aa = abrangência;
 ad = duração.

A IS obtida resultará em uma significância conforme a escala de valores apresentada na Tabela 9 (p. 54).

Tabela 9 – Significância

Índice de Significância (IS)	Significância
0	Não ocorrerá
1 a 12	Não Significativo
13 a 19	Pouco Significativo
20 a 27	Moderadamente Significativo
28 a 35	Altamente Significativo

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental (Tabela 10, p.55) é resultado dos estudos elaborados pela equipe multidisciplinar.

4.2. Matriz de Impactos

Tabela 10 – Matriz de Impactos Ambientais

Legenda -Probabilidade de Ocorrência: [N] Nula/Não-ocorrerá; [P] Possível; [C] Certa. Fase de Ocorrência: [I] Instalação; [O] Operação. Natureza: [P] Positiva; [N] Negativa. Medidas: [M] Mitigável; [C] Compensável. Magnitude: [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. Importância: [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. Reversibilidade: [1] Reversível; [3] Parcialmente Reversível; [5] Irreversível. Abrangência:[1] Local; [3] Regional; [5] Nacional. Duração:[1] Temporária; [3] Permanente; [5] Cíclica.

Grupo	Subgrupo	Impacto	Probabilidade de Ocorrência	Fase de Ocorrência	Natureza	Forma de Manifestação	Medidas	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Abrangência	Duração	IS	Significância
Fauna		Alteração da composição da fauna.	P	I	N	D	M	1	1	3	1	1	9	Não Significativo
		Aparecimento de espécies exóticas.	P	I/O	N	D	M	1	5	3	1	1	17	Pouco Significativo
		Aparecimento de vetores.	P	I	N	D	M	1	5	3	3	1	19	Pouco Significativo
		Destruição de habitats.	C	I	N	D	C	1	3	1	1	3	13	Pouco Significativo
		Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.	N		N								0	Não Ocorrerá
		Mortandade de peixes.	P	I/O	N	D	M	3	5	3	1	3	23	Moderadamente Significativo
Biótico	Flora	Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.	P	I/O	N	D	M	1	1	1	3	3	11	Não Significativo
		Aumento da área de preservação permanente	N		P								0	Não Ocorrerá
		Atendimento a Lei da Mata Atlântica e de Compensação Ambiental	C	I	P	D	C	5	5	5	3	3	31	Altamente Significativo
		Contaminação biológica (exóticas)	N		N								0	Não Ocorrerá
		Diminuição da abundância de espécies.	N		N								0	Não Ocorrerá
		Diminuição de área de ocorrência de espécies nativas	P	I	N	D	C	3	3	1	1	1	15	Pouco Significativo
		Invasão de espécies mais adaptadas	P	I/O	N	D	M	3	3	1	1	5	19	Pouco Significativo
		Mudança de paisagem (ambiente).	C	I/O	N	D	M	3	1	3	1	3	15	Pouco Significativo
		Perda de cobertura vegetal nativa (floresta, campo)	P	I	N	D	C	1	5	1	1	1	15	Pouco Significativo
		Prejuízo de outros animais aquáticos.	N		N								0	Não Ocorrerá
	Físico	Água	Alteração da dinâmica do ambiente	C	I/O	N	D	M	3	3	3	1	3	19
Alteração da qualidade de água superficial. (referência resoluções conama)			N		N								0	Não Ocorrerá
Alteração da quantidade de água superficial.			N		N								0	Não Ocorrerá
Alteração nos usos da água			C	I/O	N	D			3	3	1	1	5	19

	Aumento do assoreamento das águas superficiais.	N	N								0	Não Ocorrerá		
	Ecotoxicidade	N	N								0	Não Ocorrerá		
	Eutrofização e florações	N	N								0	Não Ocorrerá		
Ar	Alteração das Condições de Dispersão de Poluentes	N	N								0	Não Ocorrerá		
Geologia / geomorfologia	Alteração das condições geotécnicas	N	N								0	Não Ocorrerá		
Solo	Alteração da estrutura do solo	P	N								0	Não Ocorrerá		
	Alteração do uso do solo.	C	I/O	N	D	M/C	1	1	5	1	3	13	Pouco Significativo	
	Compactação do solo	C	I	N	D	M	3	1	3	1	3	15	Pouco Significativo	
	Erosão nas encostas.	N	N								0	Não Ocorrerá		
	Erosão superficial.	P	I	N	D	M	1	1	1	1	1	7	Não Significativo	
Socioeconômico	Aspectos sociais e culturais	Alteração das condições da qualidade de vida	P	I/O	P	D/I	M	1	5	3	3	1	19	Pouco Significativo
	Atividades econômicas: setor primário	Alteração das atividades agrícolas e pesqueiras	C	N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração de áreas e atividades agrícolas	C	N								0	Não Ocorrerá	
	Atividades econômicas: setor secundário	Alteração da produção de unidades industriais	N	N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração das atividades industriais	N	N								0	Não Ocorrerá	
	Atividades econômicas: setor terciário	Alteração das atividades comerciais e de serviços	C	I/O	P	D/I		3	3	3	3	1	19	Pouco Significativo
		Alteração das atividades do setor terciário	C	I/O	P	D/I		3	3	3	3	1	19	Pouco Significativo
		Alteração das finanças municipais	C	I/O	P	D/I		5	5	3	3	3	29	Altamente Significativo
	Infra-estrutura regional	Alteração do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica	C	I	P	D	C	3	3	1	3	3	19	Pouco Significativo
		Alteração do sistema viário, incluindo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos	C	I/O	P	D	C	1	1	3	1	3	11	Não Significativo
	Patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico	Desaparecimento de sítios com valor arqueológico e paisagístico	N	N								0	Não Ocorrerá	
	Saúde hospitalar	Alterações que possibilitem focos de moléstias diversas	P	I	N	I	M	1	3	3	3	1	15	Pouco Significativo
Potencialidade de acidentes com a população local e temporária		P	I	N	D	M	3	3	3	3	1	19	Pouco Significativo	

4.3. Conclusões

Ao todo, a matriz de impacto (Tabela 10, p.55) mensurou a probabilidade de 43 impactos diretos e/ou indiretos durante a instalação e operação da CGH 111, os quais encontram-se resumidas na Tabela 11 (p.57).

Tabela 11 – Resumo da Matriz de Impactos Ambientais

Legenda - (N.S.) Não Significativo; (P.S.) Pouco Significativo; (M.S.) Moderadamente Significativo; (A.S.) Altamente Significativo.

Meio	Probabilidade Natureza Significância	Não Ocorrerá	Possível Ocorrência								Certa Ocorrência								Σ
			Positivo				Negativo				Positivo				Negativo				
			N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	
	Biótico	5	0	0	0	0	2	5	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	16
	Físico	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	13
	Socioeconômico	3	0	1	0	0	0	2	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	11
	Σ	16	0	1	0	0	3	7	1	0	1	3	0	2	0	6	0	0	40
	Subtotal	16	1				11				6				6				
	Total	16 ##	12 (30,0%)								12 (30,0%)								40

Apesar da matriz listar impactos negativos, 18 (51,43%) não deverão ocorrer. Além disto, dos 8 impactos de natureza positiva, 6 possuem probabilidade certa e 1 provável ocorrência.

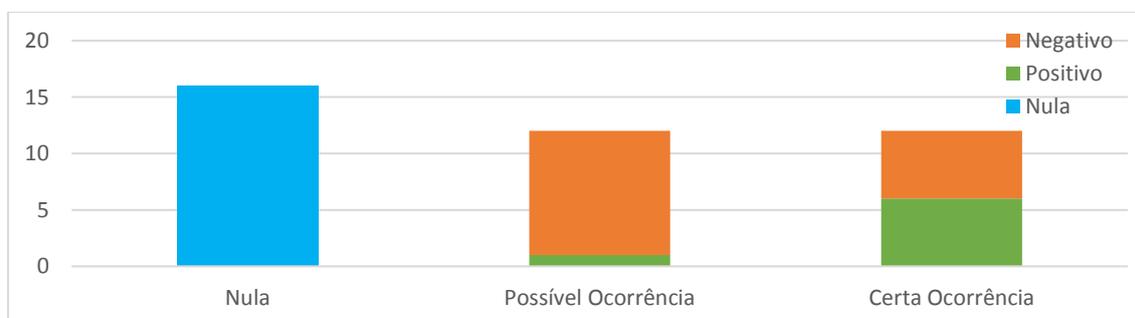


Figura 26 - Probabilidade de ocorrência dos impactos

Do total, 13% possuem ocorrência certa e 13% são de possível ocorrência (Figura 26, p.57) e, excluindo os impactos que não ocorrerão, 70,8% obtiveram pouca significância, seguido de 16,7% não significativo, 8,3% altamente significativo e 4,2% moderadamente significativo (Figura 27, p.58).

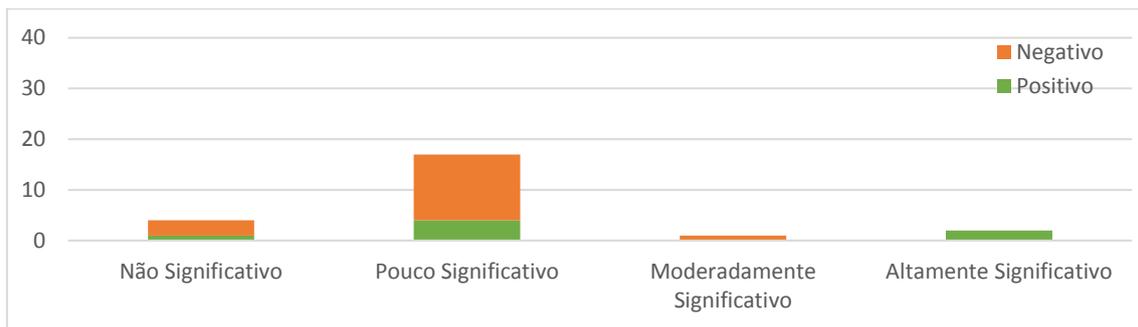


Figura 27 - Impactos por significância

Os impactos que obtiveram alta significância, um está relacionado a questão do atendimento a lei da mata atlântica e de compensação ambiental; e, um, devido ao aumento das finanças dos municípios.

O fato de se tratar de uma reforma em um empreendimento que foi construído a várias décadas, amenizam a geração de novos impactos ambientais. Os fatores que influenciaram nos resultados são:

- Maioria dos impactos já ocorreram em época passada;
- Barragem e vertedouro em bom estado de conservação;
- Circuito hidráulico curto e já estabelecido anteriormente;
- Operação a fio d'água (sem novos alagamentos);
- Pouca área de supressão;
- Estrada rural com boa qualidade de acesso próximo ao empreendimento;
- Ausência de novos impactos criado por barramentos;
- Oportunidade de aproveitamento de estruturas já implantadas;
- Aumento na oferta energética no país;
- Geração de empregos durante a reforma;
- Ausência de perda de área produtiva;
- Sem impactos a benfeitorias ou realocação de famílias;
- Incremento no Fundo de Participação do Municípios;

Além disso, 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.

An illustration of a clipboard with a light blue sheet of paper. The paper has a checklist with three items, each with a red checkmark. The clipboard has a brown wooden frame and a purple binder clip at the top. The background consists of large, overlapping circular shapes in shades of light blue, pink, and white.

5. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS - PLANOS E PROGRAMAS

5. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas apresentados neste estudo destinam-se à mitigação, compensação ou correção dos prováveis impactos ocasionados pela reforma do empreendimento, que pela sua formação, já ocorreram na época da instalação, tendo sido potencialmente poluidores e/ou degradadores ambientais.

Os programas aqui expostos, não abrangem todos os aspectos decorrentes da instalação de um empreendimento, seja em amplitude ou quanto em significância, haja vista que muitos impactos podem nem mesmo acontecer ou, por outro vértice, ocorrer de formas não previstas, assim, para mitigar os danos, a apresentação de planos específicos e do monitoramento ambiental constante e boas práticas de execução de obra serão fundamentais para que se alcance o objetivo com o menor impacto possível, e assim seja possível integrar as obras ao ambiente local de forma que a médio e longo prazo, seja possível fomentar o aumento da qualidade biótica local, alavancado pelo investimento em programas ambientais. Diante do exposto, iremos abordar os possíveis aspectos envolvidos neste tipo de empreendimento, sendo que muito dos programas permanecerão para fins meramente informativos.

Para os quadros, segue-se a legenda apresentada na Tabela 12.

Tabela 12– Legenda do Quadro Resumo dos Programas Ambientais

	Ícone	Significado		Ícone	Significado
Fase		Construção	Local		Área Diretamente Afetada
		Operação			Área de Influência Direta
		Desativação			Área de Influência Indireta
Natureza		Incerta	Possibilidade		Reversão/Reversível
		Positiva			Compensação/Compensatória
		Negativa			Mitigação/Mitigatória
Magnitude		Baixa	Duração		Temporária
		Média			Cíclica
		Alta			Permanente
Responsabilidade					
	Empreendedor		Empreiteira		Consultores Ambientais

5.2. Meio Físico

5.2.1. Programa de Monitoramento do Corpo hídrico na ADA

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
✓	✓		✓				✓		✓				✓				✓	✓		✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Com o início das obras de reforma será necessária a remoção da vegetação, que concentrará, principalmente, na casa de força, conduto forçado, canal de fuga e abertura de acessos, deixando o solo descoberto e susceptível às ações das intempéries. Do mesmo modo, os cortes e aterros, instalação das obras e abertura de acessos, poderão favorecer processos erosivos. Sedimentos também podem ser carreados para dentro do corpo hídrico por meio dos tributários situados a montante do barramento, decorrente de áreas degradadas fora limites desta obra, podendo vir a se depositar no pé da barragem, vindo a influenciar na vida útil deste empreendimento.

Este tipo de evento, não deve acontecer de maneira significativa neste empreendimento, porém, deve-se buscar detectar qualquer processo acumulativos que afete o rio.

Estes processos poderão ser detectados por meio de campanhas de avaliação das estabilidades do solo e visualmente através da identificação de solos descobertos, início de voçorocas, ravinas e sulcos. Finalmente, a deposição do material erodido dar-se-á nos pontos de menor energia hidráulica.

b. Objetivos

- Evitar carreamento de sedimentos dentro do corpo hídrico;
- Detecção de processos acumulativos na barragem;

c. Efeitos

Estas medidas têm magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa (no caso do dano) e positiva (depois de tomadas as medidas mitigatórias), é temporária enquanto durar as obras de reforma e movimentação de solo, e, é reversível se aplicadas às medidas preventivas e mitigatórias.

d. Sinergia

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
- Programa de Educação Socioambiental
- Programa de Comunicação Social

e. Cronograma

Deverá iniciar com a instalação das obras de reforma e durar por no mínimo 2 (dois) anos após a execução, podendo ser prolongado caso sejam detectados processos erosivos não corrigidos.

f. Orçamento previsto

O valor para execução deste subprograma é de aproximadamente R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais) para o período de 2 (dois) anos, estando incluso incursões em campo para identificação dos passivos, proposição de ações, entre outras afins e correlatos.

g. Acompanhamento e monitoramento

Deverão ser apresentados os relatórios de amostragem dos sólidos em suspensão e análise de concentração dos sólidos em suspensão, entre outros parâmetros definido no monitoramento da água, que será tratado em tópico específico.

5.2.2. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PRGS

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓	✓				✓	✓			✓			✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

As obras para a reforma desta CGH, gerará uma gama reduzida de resíduos, sendo estes facilmente definidos, assim, é possível determinar procedimentos específicos para o seu correto acondicionamento temporário e sua correta destinação final.

Os resíduos a serem gerados na obra estão listados a seguir, entretanto, a sua quantificação será baseada em estimativas (baseado em empreendimentos em execução), visto que a quantidade deverá ser determinada em função da quantidade de funcionários em atividade, do porte da obra e dos seus atributos tecnológicos.

A gestão dos resíduos deverá contemplar pelas seguintes etapas, a primeira trata-se da implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final, na segunda, deverá orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

b. Objetivos

- Reduzir a geração na fonte;
- Reutilizar ou reciclar os resíduos ou reaproveitá-los sem que haja modificações na sua estrutura;
- Implantar instalações adequadas para o Armazenamento Temporário dos Resíduos;
- Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduos e sua correta separação;

- Apresentar plano de destinação para todos os tipos de resíduos produzidos;
- Define boas práticas de gestão;
- 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

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa (no caso da geração dos resíduos), é temporária, pois ocorre basicamente durante as obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

d. Sinergia

- Subprograma de capacitação da mão de obra local
- Subprograma de saúde e segurança do trabalho
- Programa de educação socioambiental

e. Subprograma de Treinamento para Gestão de Resíduos

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
																			
✓			✓	✓			✓			✓		✓		✓			✓	✓	✓

e.i. Considerações iniciais e justificativa

A educação ambiental é uma ferramenta importantíssima no gerenciamento de toda a parte ambiental de uma empresa. Ela objetiva os conhecimentos relacionados ao meio ambiente, conscientizando os envolvidos da necessidade de preservação e conservação do meio ambiente de uma forma que promova o interesse dos mesmos.

As empresas necessitam analisar todas as suas atividades, produtos e serviços, visando identificar os aspectos ambientais envolvidos, avaliando os impactos reais e potenciais ao meio ambiente.

Dentro de uma empresa a educação ambiental pode ser aplicada de uma forma dinâmica através de palestras e reuniões, onde devem ser passadas todas as informações sobre o que se refere às questões ambientais, e, para acelerar a compreensão, dever-se-á administrar orientações diretamente no ambiente de trabalho, facilitando o aprendizado.

Para que haja uma educação ambiental eficiente é necessário trabalhar os conceitos básicos, como a importância da separação do lixo, o seu destino final, a correta separação almejando “minimização x despesas”, o papel do homem na natureza, o que é a sustentabilidade entre outros. Visando com isso poupar ao máximo a utilização dos recursos naturais.

e.ii. Objetivos

- Conscientizar os envolvidos para o uso correto dos condicionadores e sua importância.

e.iii. Atividades

O processo de conscientização dos funcionários deverá ser feito inicialmente através de uma capacitação de todas as pessoas envolvidas no sistema PGRS. Também deverão utilizadas comunicações internas indicando os tipos de resíduos e o procedimento de coleta e armazenamento a serem adotados.

A introdução do PGRS necessita de um acompanhamento para que sejam alcançados resultados satisfatórios. O processo de Educação Ambiental é dividido em fases que devem ocorrer sob um planejamento, são elas: sensibilização, mobilização, informação e ação. Todas essas fases devem ser seguidas sucessivamente e não de forma isolada para que não haja deficiência no processo.

A primeira fase que é a sensibilização ocorre quando o processo de Educação Ambiental é desencadeado, ou seja, quando há a exposição do problema buscando a interação dos envolvidos.

A mobilização visa orientar as pessoas para a cooperação na solução dos problemas apresentados com a participação dos envolvidos de forma coletiva ou individual, buscando propostas para solução.

A fase de informação se dá a partir das informações técnicas que será abordado o assunto. Conta com a equipe multidisciplinar responsável pelas informações orientando os envolvidos.

A ação é a última fase e a mais importante, pois é a execução das propostas do plano, onde todos os envolvidos participam colocando em prática e dividindo as responsabilidades do que foi proposto.

Logo, a Educação Ambiental torna-se chave na medida em que cada um desperte para o seu potencial de contribuir para um mundo mais ético e para sua responsabilidade de se engajar em processos que visem um bem maior que priorize o respeito à vida.

f. Cronograma

Ocorrerá por todo o período de execução das reformas.

g. Orçamento

Aproximadamente R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil) para criação do depósito, compra dos condicionadores e treinamento.

h. Acompanhamento e monitoramento

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

Desta feita, um funcionário do setor de gerência da obra, ou algum designado por ele ficará responsável por vistoriar todos os locais geradores de resíduos e preencher a ficha de avaliação, a ser apresentada no momento de início das obras. Através desta ficha será possível verificar qual setor necessita de uma atenção especial e de um controle mais rígido do gerenciamento.

Recomenda-se que o avaliador nunca avalie o setor onde trabalha, de forma a evitar vícios ou tendenciamento no resultado.

A questão organizacional poderá ser alterada sempre que necessário, contudo, dever-se-á criar rotinas de informação para que todos os funcionários saibam a que se reportar.

5.2.3. Plano de Gestão do Esgotamento Sanitário

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓	✓			✓			✓			✓			✓			✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativa

Por se tratar de um empreendimento locado afastando do centro urbano, não é certo se há a rede coletora de esgoto sanitário. Caso não exista, a ABNT NBR 7229/93 indica a implantação de um sistema fossa/sumidouro, sendo que deverá ser drenada e desativada ao final das obras.

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza poluitiva, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico ou no solo. As águas residuais possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, que podem contaminar a águas dos corpos hídricos, fazendo-se necessário o tratamento destes de forma a evitar os seus possíveis impactos negativos

b. Objetivos

- Buscando evitar o destino incorreto de efluentes.
- Evitar a poluição do corpo hídrico próximo.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva (implantação do sistema de tratamento), é temporária enquanto durar as obras e permanente (no setor de administração e casa de força) quando da operação e o impacto é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento da qualidade da água.

e. Cronograma

Este programa deve iniciar juntamente com o início das obras e passando a ser permanente durante a operação.

f. Orçamento

Estima-se um custo de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) por unidade de tratamento/fossa.

g. Acompanhamento e monitoramento

Para este tipo de sistema não se requer grandes cuidados, sendo recomendado a observância de alguma inoperância, que possa gerar transbordamentos, outrossim, também pode ser necessária a drenagem, procedimento este que deverá ser efetuado por empresa especializada, sendo que o líquido deve ser lançado na Estação de Tratamento de Esgoto da SANEPAR.

5.2.4. Plano de Gerenciamento de Riscos ou PGR

Fase		Local			Natureza		Possibilidade			Magnitude			Duração		Responsável				
✓	✓		✓	✓			✓				✓		✓			✓	✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativa

O plano de gerenciamento de riscos (PGR) é constituído por um conjunto de metodologias e ações coordenadas que agem com intuito de minimizar danos por incidentes e acidentes; reduzir perdas potenciais da barragem e no vale a jusante e; assegurar a melhor resposta durante e após possíveis acidentes.

A identificação e avaliação dos riscos do projeto devem ser realizadas por meio de uma equipe multidisciplinar, responsável por elaborar o plano e ações emergenciais, com base nos riscos previamente identificados para este tipo de obra.

b. 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 a jusantes sobre uma iminente ruptura da barragem.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, sendo uma medida preventiva e mitigatória.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento do corpo hídrico na ADA
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Aplicável durante toda a reforma e operação do empreendimento.

f. Orçamento

Indeterminado.

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Programa de Monitoramento da Fauna

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																			
✓	✓	✓				✓				✓		✓		✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

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

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 tentar ao máximo atenuar as alterações ambientais que as usinas podem causar, assim parte do planejamento prévio geral da reforma que se está propondo, versa a remoção, afugentamento e monitoramento da fauna atingida pelas obras de revitalização do canal e barramento, seguindo o previsto nas orientações da Instrução Normativa 146/07 do IBAMA (IN 146/07) e Portaria IAP 097/12, que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos.

No caso de um empreendimento de reforma, os impactos são relativamente pequenos, muitas vezes desprezíveis, pois se trata de um empreendimento pequeno instalado há décadas, porém, faz-se necessário o monitoramento para mitigar novos impactos.

b. Objetivos

- Apresentar um programa de monitoramento da fauna a ser executado na área de influência da hidrelétrica, mensurando as alterações aos táxons selecionados em relação às diferentes fases da obra.
- Elaborar um desenho amostral para as capturas e coletas da fauna silvestre;
- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;

c. Definição da área de estudo

Considerando a Portaria nº 097/2012 do IAP e os parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, deverão ser selecionadas áreas de monitoramento dentro da área afetada ou de influência com o maior tamanho do remanescente florestal possível.

d. Efeitos

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória.

e. Sinergia

- Programa de monitoramento da qualidade da água
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

- Programa de afugentamento passivo da fauna
- Plano de recuperação das áreas degradadas
- Plano de supressão vegetal

f. Cronograma

Este programa possui o seu prazo atrelado as fases da obra, assim, definiu-se um acompanhamento durante as obras e por até dois anos após a conclusão das obras, salvo que o órgão ambiental exija um prazo diferente. Principalmente no que concerne a ictiofauna, que com a reativação deste aproveitamento poderá sofrer com a redução da vazão no TVR.

g. Orçamento

Estima-se em R\$ 100.000,00 (cem mil reais), mas dependerá de cotações.

h. Acompanhamento e monitoramento

Devem ser monitorados as aves (ornitofauna), sapos e répteis (herpetofauna), mamíferos (mastofauna) e peixes (ictiofauna), de forma sazonal e empregadas análises estatísticas para o estudo e, o acompanhamento, através de relatórios semestrais.

5.2.2. Programa de Afugentamento Passivo da Fauna Não-invasivo da Fauna Silvestre

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																		
✓																		
	✓				✓				✓		✓		✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Como é notório, este empreendimento já se encontra instalado e não deverá ocorrer novos alagamentos. A supressão vegetal será somente nas áreas da casa de força, canal de fuga, parte do conduto forçado e acessos, já que será necessária a reestruturação (limpeza, reabertura, impermeabilização, etc.).

Diante deste cenário, não existe a necessidade da elaboração de um Programa de Resgate de Fauna (conforme exigência do art. 13 da Normativa do IBAMA nº 146/2007 e art. 5º da Portaria IAP nº 094/201), porém, deve-se apresentar um programa de afugentamento passivo da fauna, uma vez que, tal tipo de trabalho é possível e ajuda a mitigar possíveis acidentes com a fauna local.

b. Objetivos

- Realizar o afugentamento passivo de fauna na área de influência direta da hidrelétrica nas etapas de supressão vegetal.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades e encaminhá-los Centro Provisório de Triagem e Reabilitação para fins de tratamento e relocação, quando possível;
- Encaminhar à Instituições de Pesquisa os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades ou encontrados sem vida;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;

c. Equipe executora

A equipe que atuará no afugentamento passivo da fauna, deverá ser composta, obrigatoriamente, por biólogos capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações, preservando a segurança e visando um eficiente trabalho. Também deverá existir o suporte de um médico veterinário para procedimentos que ensejam a especialidade e equipe de apoio treinada.

d. Efeitos

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

e. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de comunicação social
- Plano de supressão vegetal

f. Cronograma

Deverá ocorrer durante a fase de supressão vegetal.

g. Orçamento

Dependerá da quantidade de supressões vegetais realizadas, o valor varia da R\$ 4.000,00 a 7.000,00 mil reais por semana de trabalho iniciado.

5.2.3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração		Responsável	
																	
✓	✓	✓	✓		✓					✓		✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Com o início das atividades, quando das reformas: barramento, casa de força, implantação do canteiro de obras, acessos, etc. poderá gerar impactos ao corpo hídrico decorrente de carreamento de materiais.

Geralmente, nos casos quando se efetua a construção de um barramento, os resíduos lançados a montante e a própria vegetação atingida pela elevação de nível (nas margens do rio) destacam-se como os principais consumidores de oxigênio e causadores da eutrofização do reservatório. Entre os resíduos aqui mencionados destacamos os esgotamentos sanitários (seja com ou sem tratamento), adubos, agrotóxicos, etc.

No caso em cena, todas as estruturas estão instaladas, assim, não se espera alterações significativas na qualidade da água, sendo que os parâmetros já avaliados e apresentados não deve alterar-se, negativamente.

Desta forma, monitoramento da qualidade da água e dos organismos aquáticos servira, fundamentalmente, para que se possa rapidamente acompanhar as alterações e identificar eventuais danos ao ecossistema aquático e assim minimizar os impactos negativos. Todavia, estes resultados podem ser positivos, pois com a implementação de regramentos e uso do solo no entorno, isolamento do perímetro, assim como a conscientização poderá trazer benefícios a qualidade deste corpo hídrico, pelo menos no trecho diretamente afetado pela obra.

b. Objetivos

- Realizar coletas semestrais de amostras, na área à montante da barragem, e a montante da casa de força;
- Elaborar relatórios de monitoramento, com frequência anual, com o cunho de Identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, no âmbito físico, químico e biológico, na ADA.
- Na obtenção de laudos que indiquem poluição deverá ser Identificado os pontos geradores de poluição e a abrangência destes, de forma a evitar uma redução significativa na qualidade do corpo hídrico, o que viria a prejudicaria a sobrevivência da fauna aquática.
- Monitorar e identificar focos poluidores e criar ferramentas para mitigação.

c.v. 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.

c. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental;
- Plano de recuperação de áreas degradadas
- Programa de monitoramento do corpo hídrico na ADA
- Plano de gestão do esgotamento sanitário

d. Cronograma

Este programa possui o seu prazo atrelado as fases das obra de reforma, assim, definiu-se um acompanhamento durante as obras e por até dois anos após a conclusão das obras, salvo que o órgão ambiental exija um prazo diferente.

e. Orçamento

O valor para a realização de cerca de 6 amostragens ficará na ordem de R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais).

f. Acompanhamento e monitoramento

As coletas deverão ser realizadas com frequência trimestral durante a reforma e, semestral após o termino, por até dois anos, em no mínimo duas regiões do rio.

Obrigatoriamente, os ensaios deverão adotar as metodologias da APHA^[53] e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento^[54], e os parâmetros a serem analisados são aqueles estipulados e exigidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005 e parâmetros definidos pelo Instituto Ambiental do Paraná para Rio Classe II.

O acompanhamento se dará por meio de relatórios anuais.

5.2.4. Plano de Supressão Vegetal

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
✓			✓				✓				✓		✓		✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Pequenas usinas geralmente utilizam-se de pontos de rios distantes dos grandes centros urbanos e quando em áreas rurais, localizam-se longe das sedes das propriedades, sendo necessário assim, a supressão vegetal para abertura de acessos, canteiro de obras e limpeza das áreas. Contudo, devido ao grau de isolamento destes locais, e a complexidade dos fragmentos que necessitam serem suprimidos, o corte deve ser orientado para otimização da supressão, evitar a deposição de matéria orgânica no rio e principalmente, promover o resgate e afugentamento da fauna durante o corte.

b. Objetivos

- Apresentar ações e métodos para a supressão vegetal.
- Propiciar o afugentamento espontâneo da fauna local para refúgios frente a linha de corte.

⁵³APHA (2012) **Standard Methods for examination of Water and Wastewater**. 22ª ed. Washington, DC.

⁵⁴BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, **Portaria nº 1, de 07 de outubro de 1981**.

c. Efeito

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é perene, a incidência é direta e preventiva, pois tentará atenuar os impactos durante a supressão.

d. Sinergia

- Programa de afugentamento passivo da fauna;
- Programa de recuperação de áreas degradadas;

e. Cronograma

Este programa deve iniciar com a implantação das obras e ser continuada até a operação, atendendo as exigências de recuperação da área degradada e manejo da fauna

f. Orçamento

Não determinado, pois dependerá de cotações junto a fornecedores. Contudo, se pratica valores da ordem de R\$ 0,25 (vinte e cinco centavos) por m² para supressão e limpeza da área.

5.2.5. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
																			
✓			✓			✓			✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Após as obras, deve-se iniciar o programa de recuperação de áreas degradadas. O programa deverá apresentar a metodologia necessária a ser implantar para recuperação destas áreas, baseados no modelo de nucleação, entremeado a técnicas tradicionais. Neste íterim, caso seja necessário a supressão poderá ser elaborado um inventário florestal e o plano de recuperação de áreas degradadas, que se complementarará com o que ser propõem abaixo.

Esta alternativa, sistema por nucleação, favorecerá a ação de dispersores, aproximando desta maneira estas áreas em recuperação aos mecanismos naturais de regeneração de áreas perturbadas. Ressaltasse que não se indicará aqui quais espécies plantar, sendo estas apresentadas no inventário florestal.

b. Objetivo

- Recuperar áreas degradadas;

b. Efeito

Esta medida tem magnitude alta, de abrangência local (obra e acessos), de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é compensatória, pois com a adoção da recuperação se tentará refazer a paisagem anterior a supressão.

c. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social
- Plano de supressão vegetal

d. Cronograma

Arelada a construção da obra e continuada até as áreas impactadas sejam recuperadas.

e. Orçamento previsto

A previsão orçamentária fará parte do projeto físico-financeiro, sendo que este serão apresentados no decorrer do processo de licenciamento. Contudo, o valor deve variar conforme o tamanho da APP, pode-se aplicar um valor de cerca de R\$ 0,20 (vinte centavos) por m².

f. Acompanhamento e monitoramento

O plantio deverá ser realizado nas áreas degradadas. As espécies selecionadas deverão possuir características do bioma local, definidas após o inventário florestal.

5.2.6. Medidas de Compensação Ambiental

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
✓	✓ ✓ ✓	✓	✓	✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Como compensação ambiental, conforme lei da Mata Atlântica, art. 17, deve-se ser adquirida a área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica. Finalmente, o órgão ambiental ainda pode solicitar outras formas de compensação, caso seja necessário, que venha a somar ou substituir uma das já citadas.

f.ii. Objetivos

- Atender a legislação acerca de compensação ambiental na Mata Atlântica.

f.iii. Efeitos

Esta medida possui magnitude alta, de abrangência regional, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória, pois tentará atenuar os impactos decorrentes da supressão e maximizar a recuperação ambiental decorrente do impacto da obra.

f.iv. Sinergia

- Programa de educação socioambiental
- Plano de supressão vegetal

f.v. Cronograma

Este programa deverá ter início após o início das reformas, tendo sua duração até a regularização e averbação da respectiva área.

f.vi. Orçamento

Indeterminado, pois depende de negociações com os proprietários e do valor das áreas.

5.3. Meio Antrópico

5.3.1. Programa de Geração de Emprego

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração		Responsável				
																			
✓	✓		✓				✓			✓				✓			✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativas

A construção da hidrelétrica poderá gerar um aumento na demanda de trabalhadores, que deverá ser proporcionados por meio das frentes de trabalho, principalmente de mão de obra com baixa especificidade, sendo que esta demanda deverá ocorrer, especialmente, à pessoas do município, todavia, a projeção desta oferta dar-se-á em uma escala insignificante, pois como é notório, a reforma não contempla um contratação significativa de mão de obra local, sendo que na sua grande maioria os trabalhos são oriundos de técnicos especializados (metal-mecânica, eletromecânica, etc), que virão de outras regiões, fora da Área de Influência Indireta/AII.

Estas vagas atingirão seu ápice na execução das obras de reforma do canal, barramento e casa de força. Indiretamente, pode gerar oportunidades do aumento da demanda no mercado local (demanda indireta), no que tange a serviços correlacionados ou ligados ao setor alimentícios (restaurantes, bares, supermercados, etc) ou que venha a terceirizar serviços aos trabalhadores da obra.

Com o encerramento das obras está disponibilidade/oferta de mão-de-obra local e regional deverá reduzir significativamente, restando apenas algumas vagas para operadores, basicamente, a um técnico que operará a usina.

b. Objetivos

- Gerar empregos para a população local.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

d. Subprograma de Capacitação de Mão de Obra Local

d.i. Considerações iniciais e justificativas

Este subprograma somente será aplicado no caso de não existir mão-de-obra qualificada para as obras de reforma, pois, nos casos das instalações eletromecânicas, como serão terceirizados, presume-se que seja dispensado tal procedimento.

Desta forma, com o início das tomadas de preço, o empreendedor deverá avaliar a necessidade de treinamentos.

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																				
✓			✓	✓			✓			✓		✓			✓			✓		

d.ii. Objetivos

- Capacitar a mão de obra local para trabalhar na construção da hidrelétrica

d.iii. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará pelo período das obras.

e. Subprograma de saúde e segurança da mão-de-obra

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓			✓	✓	✓		✓			✓			✓		✓			✓	✓	

e.i. Considerações iniciais e justificativa

Um programa de gestão de segurança do trabalho em usinas hidrelétricas busca minimizar os riscos inerentes à atividade de produção de energia e as suas atividades relacionadas. Este programa se aplica tanto a CGH quanto para PCH, evidentemente, reservando as suas particularidades e amplitudes.

Os riscos existentes devem ser minimizados ou neutralizados através de um programa de emergência, todavia, isso só será possível quando houver conscientização de todos os trabalhadores que trabalham em áreas de risco e da alta direção da empresa, atuando nos pontos críticos evitando que os mesmos aconteçam, para tanto é necessário a elaboração de programa de treinamentos de segurança específicos para cada atividade, campanhas de conscientização e a elaboração de medidas para controle dos riscos.

Essas medidas podem ser iniciadas com o relato de incidentes, e quase acidentes, ou seja, o acidente que poderia ocorrer, entretanto não concretizou-se. Proporcionalmente comprova-se diminuindo-se o número de incidentes, obtém-se menos acidentes e com menor gravidade.

A verificação das normas internas de segurança deve ser executada todos os dias, buscando constantemente a melhoria dentro do ambiente de

trabalho, zelando pela integridade física e da saúde do trabalhador, proporcionado desta maneira conforto aos trabalhadores.

O comprometimento da empresa como promotora da segurança e saúde do trabalhador, deve ficar evidente perante aos colaboradores para que os mesmos estejam conscientes da importância de se trabalhar com segurança.

A intenção não é de se criar um guia de segurança do trabalho e saúde para usinas hidrelétricas, mas fornecer diretrizes para que se apliquem medidas preventivas de prevenção de acidentes e as mesmas sejam efetivamente implantadas no ambiente de trabalho funcionando como parte rotineira do andamento das obras.

O presente trabalho não somente abrange aspectos relacionados às atividades em usinas, mas também no decorrer do desenvolvimento do trabalho veremos que alguns itens podem ser aplicados em outros segmentos, apenas alterando o modo de aplicação e comprometimento dos colaboradores e a direção da empresa.

Diante do supradito, cada empreendimento deve ser avaliado individualmente, frente a tecnologias construtivas, porte, número de operários, etc, contudo, este subprograma certamente servirá como norte para tomadas de decisões, visando a segurança das pessoas envolvidas nesta obra.

e.ii. Objetivos

Orientar a empresa e os trabalhadores sobre os procedimentos de segurança do trabalho em obras hidráulicas, ressaltando que estas não são medidas de segurança definitivas, mas sim diretrizes a serem implantadas, e monitoradas continuamente de forma que esse programa de segurança do trabalho possa ser executado e respeitado dentro das normas vigentes. Este subprograma deve ser acompanhado por engenheiro ou técnico de segurança do trabalho.

e.iii. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

f. Sinergia

- Subprograma de treinamento para gestão de resíduos sólidos
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social
- Subprograma de proibição da caça e pesca

g. Cronograma

Deve durar enquanto ocorrer a reforma do empreendimento.

a.viii. Orçamento

R\$ 8.000,00 (oito mil reais), para treinamento e PPRA

5.3.2. Programa de educação socioambiental

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração				Responsável						
✓	✓			✓				✓				✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Os principais alvos desse programa são os funcionários da obra e a comunidade lindeira (se necessário). A implantação se realizará por meio de material informativo e orientações sobre higiene (ênfatisando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar.

No que concerne a população ou comunidades lindeiras, observou-se que neste local não há assentamentos, quilombos, aldeias ou áreas urbanizadas. Outrossim, trata-se de um empreendimento locado em área rural, instalado dentro de uma área de propriedade da empresa, sem residências no entorno.

Poderá ser necessário o atendimento e esclarecimento aos moradores das propriedades atingidas pela obra e operários, assim, deverá ser criado um programa específico que deverá atender as necessidades destes moradores. Todavia, devido às características desta obra, onde não se tem moradores dentro da ADA, as necessidades de reuniões, palestras, formação de agentes, educação ambiental, entre outras, não serão levadas em conta neste programa, pois a chance de ser necessário é remota, outrossim, no decorrer do processo de reforma, caso haja demanda para tal, dever-se-á tomar as medidas necessárias para atender os anseios dos requerentes, conforme as demandas forem surgindo. Máxime, por tratar-se de uma reforma, todas as mudanças, de maior significância, já ocorreram na época de sua construção.

b. Objetivos

- Desenvolver ferramentas de apoio com base nos conteúdos e dados socioeducativos.
- Orientar, prevenir, evitar e/ou minimizar possíveis impactos negativos quanto ao empreendimento, bem como em ressaltar a importância e utilidade da hidrelétrica.
- Incentivar as práticas sustentáveis.
- Fomentar a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de conservação da natureza, estimulando a regularização da reserva legal dos imóveis de terceiros na região.

- Conscientizar a população e trabalhadores quanto a possibilidade de encontros com a fauna silvestre afugentada durante a supressão vegetal e enchimento do reservatório.
- Ressaltar a importância da preservação da fauna e flora e, alertar sobre acidentes ofídicos.

c. Subprograma de Proibição de Caça e Pesca

c.i. Justificativa

Durante o processo as obras de reforma do empreendimento, com a presença de operários, o risco do aumento da caça e pesca ilegal será potencializado. Este risco ocorre de maneira direta e indireta, a primeira desenvolve-se pela captura via armadilhas, equipamentos e dispositivos, a segunda, ocorre pelo afugentamento dos animais pelo aumento do trânsito de veículos e pessoas, esta movimentação expõe os animais, facilitando a captura. Contudo, esta região sofre considerável pressão antrópica, decorrente da exploração agrosilvopastoril, assim, a revitalização deste empreendimento será extremamente benéfica ao meio, pois, com as medidas mitigatórias e compensatórias será possível recuperar a área, aumentar a APP, isolamento das áreas, etc., o que pode, ao longo do tempo propiciar a melhoria da qualidade biótica e, com isso, melhorar a fixação das espécies, assim, este programa deve ser mantido de forma que a caça e pesca ilegal seja veementemente combatida.

c.ii. Objetivos

A coibição da pesca e caça será de responsabilidade, inicialmente, da empreiteira e da empresa, após a conclusão da reforma, passa a ser exclusivamente da empresa. Nesta primeira fase, será direcionado diretamente aos trabalhadores e a população lindeira (se for pertinente), palestras e orientações, focando todos os aspectos da Lei que coíbe as práticas de caça e pesca ilegal. As fiscalizações devem ser realizadas por funcionário delegado pela empresa e supervisionado pelo empreendedor e técnicos, ainda, buscando enfatizar tal proibição deverão ser instaladas placas sinalizadoras de

advertência, colocadas ao longo das margens do rio e nas proximidades das matas, florestas e/ou mosaicos florestais, e, nos acessos a usina.

c.iii. Fiscalização e combate

A empresa deverá implantar um programa de fiscalização e monitoramento visando coibir, veementemente, a pesca e caça nas áreas de propriedade da empresa.

O programa de combate a caça e pesca ilegal, bem como a preservação florestal, se realizará por meio de placas e cartazes orientativos, palestras e distribuição de folhetos.

O escopo destes procedimentos será voltado para a conscientização e alerta, sobre os problemas decorrentes desta pratica, assim como as penalidades previstas e os possíveis danos.

Os folhetos deverão ser elaborados com linguagem acessível, ilustrações e telefone para denúncia.

d. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois com a adoção de procedimentos preventivos pode-se preservar a integridade do ecossistema local.

f. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de comunicação social
- Programa de educação ambiental

g. Cronograma

Atrelado a construção da obra

h. Orçamento

R\$ 6.000,00 (seis mil reais), para confecção de placas, folders, etc.

i. Acompanhamento e monitoramento

Caso seja necessário ou de anseio da população, serão realizadas palestras nas comunidades próximas e escolas do município, ressaltado o empreendimento e as questões de meio ambiente. Também será incentivado as escolas na execução de projetos de educação ambiental, bem como, o convite a visitação das obras, apontando os trabalhos realizados para conservação da fauna e flora, a importância em termos de geração energética verso manutenção ambiental. Este trabalho deve ser atrelado a elaboração de materiais gráfico (cartazes, jornal, informativos, etc.) sobre o tema.

5.3.3. Programa de Comunicação Social

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
																				
✓	✓		✓	✓	✓		✓				✓		✓		✓			✓		✓

a. Justificativa

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

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

b. Objetivos

- Repassar informações à população residente no município, especialmente, as propriedades do entorno, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;
- Desenvolver trabalhos antes das obras, buscando esclarecer sobre os processos construtivos, número de vagas criadas, etc., visando evitar falsas expectativas e durante as obras, para levar informações sobre as atividades em andamento;
- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento sobre o corpo hídrico;
- Apresentar e promover as regras de uso do reservatório e seu entorno, contribuindo para ações de educação ambiental associadas, especialmente nas áreas contíguas aos limites da obra
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas;
- Criar política de visitação da obra por interessados;

c. Metodologia

Apresentam-se abaixo algumas medidas que podem ser tomadas. Todas as alternativas apresentadas possuem o intuito de fornecer acesso a informação sobre a usina aos moradores e promover ações de educação ambiental que o empreendimento pode ministrar aos moradores com agente promotor de conscientização ambiental.

- Fornecer cópias dos Planos e Programas para a biblioteca;
- Confeccionar material informativo que apresente as etapas da construção de uma usina, seus impactos, formas de controle e como a obra poderá afetar os moradores;
- Divulgação em rádios e jornal impresso locais informes publicitários sobre reuniões com a comunidade local e o avanço das obras;
- Criar ferramentas para que os funcionários, visitantes e população tenham acesso às informações, podendo ser via sala de integração na própria obra, com maquetes e vídeos das fases da obra;
- Programar palestras informativas a população apresentando temas pertinentes ao meio – ambiente e que é de posicionamento da usina, como: proibição da caça e pesca, importância de APP's, utilização consciente da área do barramento, dentre outros temas;
- Interagir com professores municipais para que possam ser agentes disseminadores das informações e de responsabilidade socioambiental;

d. 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 instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

e. Sinergia

- Programa de educação socioambiental.
- Programa de geração de empregos

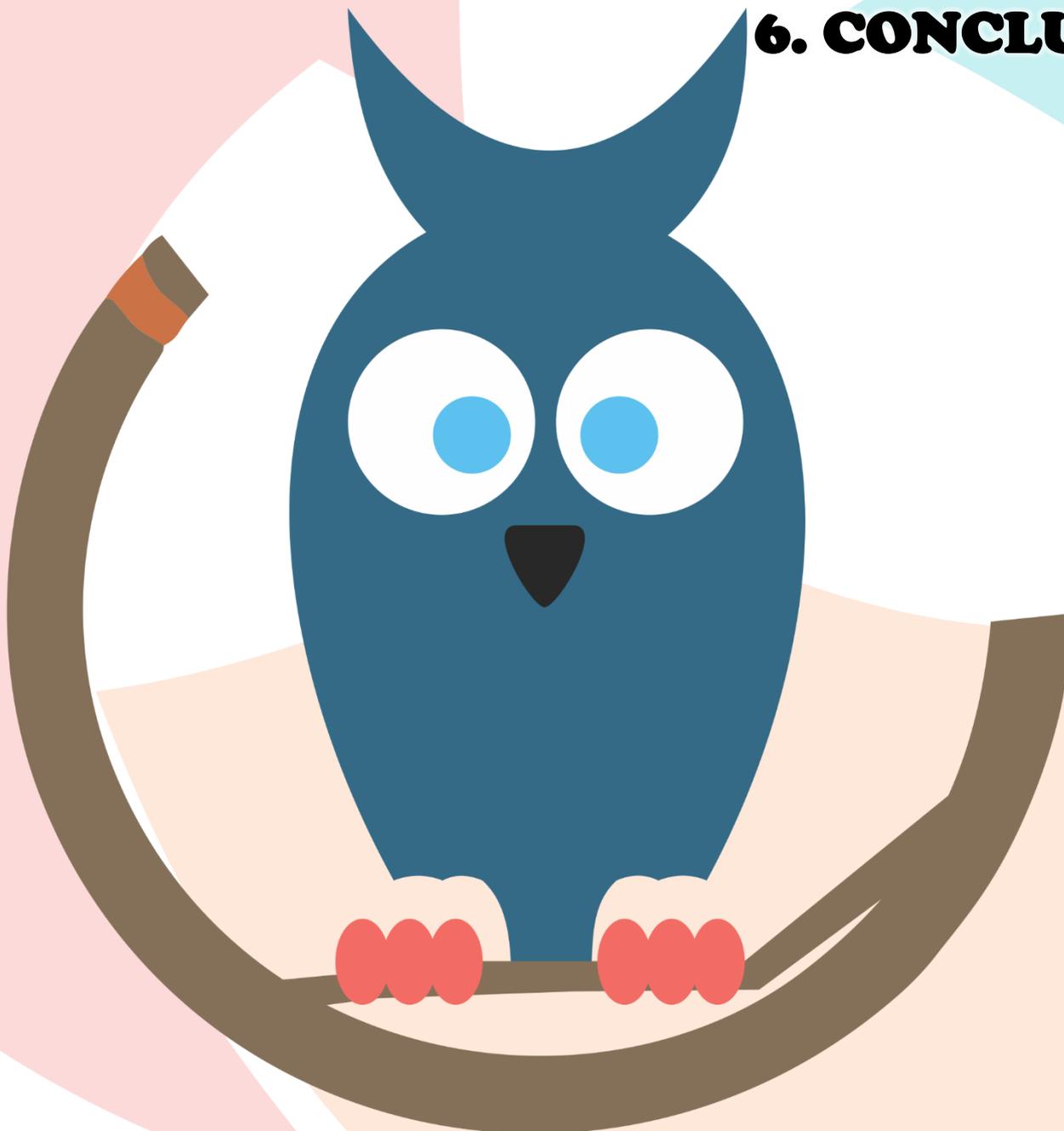
f. Cronograma

Deve ter início após 60 dias da aprovação deste Plano.

g. Orçamento

R\$ 2.500,00 por mês, pelo período de 6 (seis) meses.

6. CONCLUSÃO



6. CONCLUSÃO

Apesar se tratar de segmento de geração de energia, a obra possui menos impacto do que a preparação do solo para o plantio agrícola, implantação de um loteamento ou até mesmo um supermercado, uma vez que, as alterações ao ecossistema foram ocasionadas em um momento passado na fase de implantação da hidrelétrica e as reformas não trarão mudanças relevantes.

Assim, tem-se a perspectiva de com o decorrer dos anos, desde a sua instalação, de operação e abandono, os impactos gerados se estabilizaram e o ecossistema encontrou um equilíbrio nesta nova configuração.

Desta forma, se aplicados os programas e planos descritos neste relatório, propiciaremos uma recuperação do habitat na ADA, acarretando um ganho ambiental significativo, decorrente das medidas compensatórias, mitigatórias e de proteção.

Estes ganhos dar-se-ão principalmente no âmbito da recuperação de áreas degradadas, criação de áreas de compensação, monitoramento da qualidade da água e da fauna, aumento do conhecimento científico, programas de educação socioambiental e geração de empregos e renda. Além disto os municípios afetados incrementam o Fundo de Participação do Município (FPM) quando em operação a hidrelétrica.

Desta forma, se bem gerenciado as ferramentas de estudo, monitoramento e execução dos Planos e Programas, pode-se inferir que a obra poderá trazer benefícios ao meio biótico e humano, sendo que a reforma não ocasionará distúrbios ao meio de forma a inviabilizar o empreendimento.

7. RESPONSABILIDADE



7. RESPONSABILIDADE

O relatório consolidado foi elaborado pela RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais, setor ambiental (**Tabela 13**), empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava, Paraná.

Tabela 13 – 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



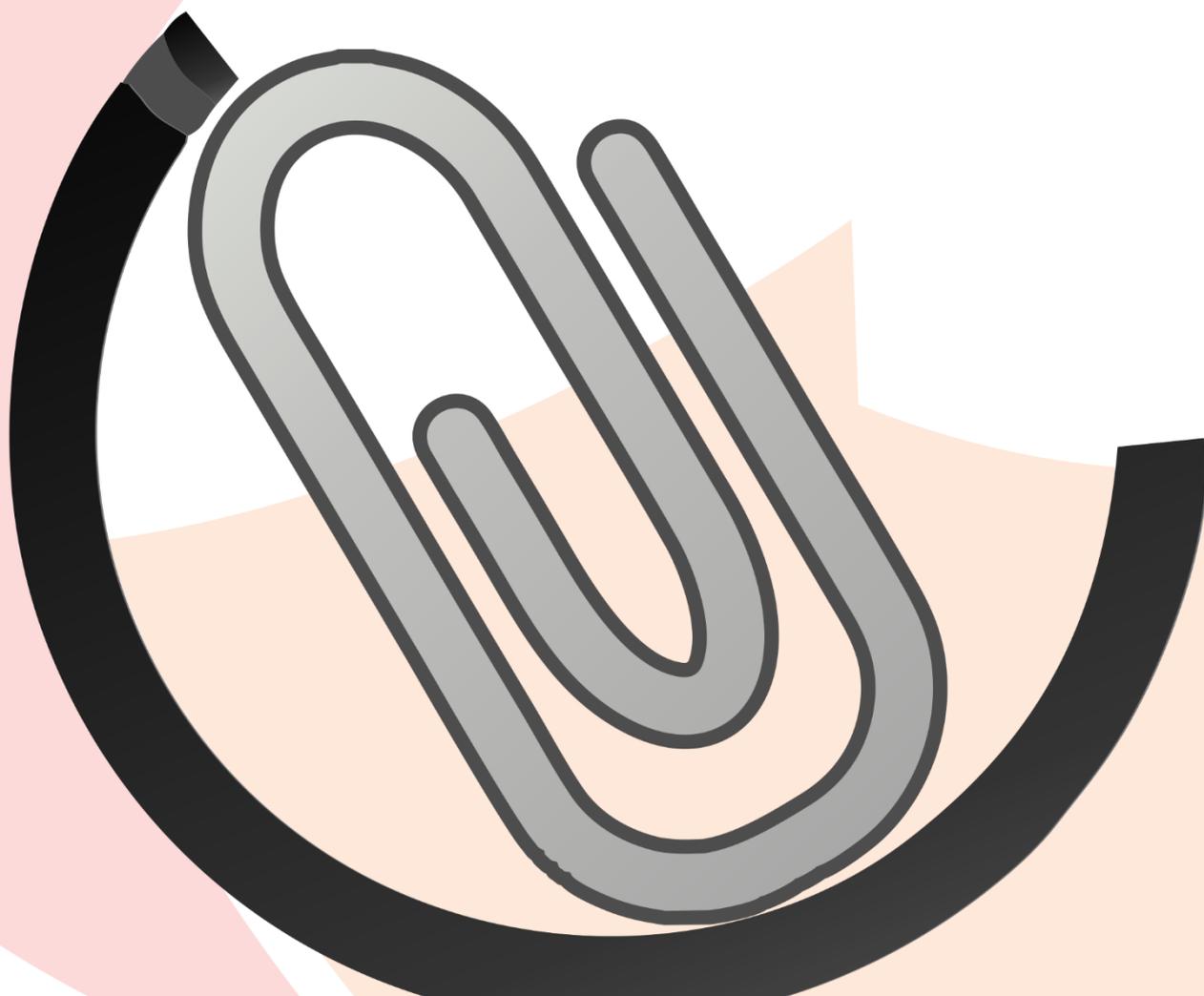
A RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento (Tabela 14), podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

O corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório é apresentado na Tabela 14 e as respectivas ART's encontram-se em anexo.

Tabela 14 – Corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório

Especialidade	Especialista	Assinatura
Coordenação Geral	Junior Danieli , eng. sanitarista e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEMA e especialista em gestão ambiental. <i>CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311</i> <i>lattes.cnpq.br/5664306600459123</i>	
Coordenador do Projeto	Tiago Elias Chauiche , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i>	
Meio Biótico	Tiago Elias Chauiche , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i>	
Meio Biótico	Adalberto da Silva Penteadado , biólogo. <i>CRBIO-PR 83549/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/6174430131827218</i>	
Meio Biótico	John Mario Provin , biólogo <i>CRBIO-PR 83839/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7831016893894948</i>	
Meio Socioeconômico	Edison Carlos Buss , economista. <i>CORECON-PR 3107, 6ª região.</i>	
Apoio Técnico	Andressa Karina Silvestri , graduada em ciências biológicas. <i>CPF 066.454.209-35</i>	
Apoio Técnico	Bruno Fachin , graduando em ciências biológicas. <i>CPF 063.841.939-57</i>	
Apoio Técnico	Lucas Agostinhak , graduado em ciências biológicas. <i>CPF 009.531.829-16</i>	

ANEXOS



Anexo 1 – ART do Junior Danieli, engenheiro sanitaria e ambiental.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20175328120
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R\$ 214,82 referente a esta ART foi pago em 05/12/2017 com a guia nº 100020175328120

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI (CPF:725.598.889-04)	Nº Carteira: SC-55235/D - Nº Visto Crea: 63300		
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL.			
Empresa contratada: J. DANIELI E CIA LTDA - ME	Nº Registro: 61601		
Contratante: 111 GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA	CPF/CNPJ: 28.334.572/0001-26		
Nome Social do Contratante: CGH 111			
Endereço: ESTRADA DA USINA SN USINA			
CEP: 84320000 RESERVA PR Fone: (43) 3476.1124			
Local da Obra/Serviço: ESTRADA DA USINA SN	Quadra: Lote:		
USINA - RESERVA PR	CEP: 84320000		
Tipo de Contrato	4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	19 PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1200 SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	132 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035 PROJETO 050 EXECUÇÃO 165 SUPERVISÃO/COORD/ORIENTAÇÃO		
	Dados Compl.		0
	Data Início		04/11/2017
	Data Conclusão		04/12/2018
Vir Obra	R\$ 20.000,00	Vir Contrato	R\$ 20.000,00
		Vir Taxa	R\$ 214,82
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO			

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

* LICENCIAMENTO DE OPERAÇÃO PARA REGULARIZAÇÃO/LOR CONFORME RESOLUÇÃO 04/12;

* ELABORAÇÃO DE PLANO AMBIENTAL DE MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL;

* ESTUDOS LIMNOLÓGICOS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, DEFINIÇÃO DE IMPACTO, PLANOS E PROGRAMAS

AMBIENTAIS, ENTRE OUTROS AFINS E CORRELATOS;

* COORDENAÇÃO DE EQUIPE COMPOSTA POR BIÓLOGOS E ECONOMISTA

Insp.: 4910

06/12/2017

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

(CÓPIA) - original assinada

Anexo 2 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

		Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				Nº: 07-7169/17	
CONTRATADO					
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE			Registro CRBio: 83383/07-D		
CPF: 05183455996			Tel: 36262680		
E-mail: tiago@biologo.bio.br					
Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA, 3736					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: BONSUCESSO		
CEP: 85035-310			UF: PR		
CONTRATANTE					
Nome: 111 Geração de Energia Elétrica Ltda - ME					
Registro profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 28.334.572/0001-26		
Endereço: Est Usina, SN					
Cidade: RESERVA			Bairro:		
CEP: 84320-000			UF: PR		
Site:					
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7, 1.8, 1.9					
Identificação: PAMCA CGH 111					
Município do trabalho: Realeza		Município da sede: Realeza		UF: PR	
Forma de participação: Equipe			Perfil da equipe: Multidisciplinar		
Área do conhecimento: Ecologia			Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: (1) Coordenação e elaboração do Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental da CGH 111. (2) Estudos relativos a Mastofauna e Herpetofauna. (3) Estudos socioambientais.					
Valor: R\$ 1000,00			Total de horas: 100		
Início: 20/11/2017			Término:		
ASSINATURAS					
Declaro serem verdadeiras as informações acima				Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Data: / /		Data: / /			
Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante			
Solicitação de baixa por distrato			Solicitação de baixa por conclusão		
Data: / /			Data: / / Assinatura do profissional		
Assinatura do profissional			Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		
Data: / /					
Assinatura e carimbo do contratante					

(CÓPIA) - original assinada

Anexo 3 – ART do Adalberto da Silva Penteado Neto, biólogo.

		Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				Nº: 07-7170/17	
CONTRATADO					
Nome: ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO			Registro CRBio: 83549/07-D		
CPF: 07577418943			Tel: 36231462		
E-mail: adalbertopenteado@hotmail.com					
Endereço: R QUINTINO BOCAIUVA, 1198					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: CENTRO		
CEP: 85010-300			UF: PR		
CONTRATANTE					
Nome: 111 Geração de Energia Elétrica Ltda - ME					
Registro profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 28.334.572/0001-26		
Endereço: Est Usina, SN					
Cidade: RESERVA			Bairro:		
CEP: 84320-000			UF: PR		
Site:					
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7					
Identificação: PAMCA CGH 111					
Município do trabalho: Reserva		Município da sede: Reserva		UF: Paraná	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Multidisciplinar			
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente			
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico, coleta e compilação de dados da avifauna da CGH 111 referente ao levantamento prévio da fauna silvestre deste empreendimento para subsidiar o plano de acompanhamento, monitoramento e controle ambiental de acordo com a Portaria 097/2012 do IAP.					
Valor: R\$ 1000,00			Total de horas: 100		
Início: 20/11/2017			Término:		
ASSINATURAS					
Declaro serem verdadeiras as informações acima					
Data: / /		Data: / /		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante			
Solicitação de baixa por distrato			Solicitação de baixa por conclusão		
Data: / /			Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		
Assinatura do profissional			Data: / / Assinatura do profissional		
Data: / /			Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		
Assinatura e carimbo do contratante					

(CÓPIA) - original assinada

Anexo 4 – ART do John Mario Provin, biólogo.

		Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				Nº:	
CONTRATADO					
Nome: JOHN MARIO PROVIN			Registro CRBio: 83839/07-D		
CPF: 05754639961			Tel: 36292550		
E-mail: JOHN_PROVIN@HOTMAIL.COM					
Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA 112-B					
Cidade: GUARAPUAVA			Bairro: BONSUCESSO		
CEP: 85045-170			UF: PR		
CONTRATANTE					
Nome: 111 Geração de Energia Elétrica Ltda - ME					
Registro profissional:			CPF/CGC/CNPJ: 28.334.572/0001-26		
Endereço: Est Usina, SN					
Cidade: RESERVA			Bairro:		
CEP: 84320-000			UF: PR		
Site:					
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7					
Identificação: PAMCA CGH 111					
Município do trabalho: Reserva		Município da sede: Reserva		UF: PR	
Forma de participação: Equipe			Perfil da equipe: Multidisciplinar		
Área do conhecimento: Ecologia			Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta e compilação de dados da Mastofauna e Ictiofauna, da CGH 111 referente ao levantamento prévio da fauna silvestre deste empreendimento para subsidiar o plano de acompanhamento monitoramento e controle ambiental (PAMCA) de acordo com a portaria 097/2012 do IAP.					
Valor: R\$ 1000,00			Total de horas: 100		
Início: 20/11/2017			Término:		
ASSINATURAS					
Declaro serem verdadeiras as informações acima					
Data: / /		Data: / /		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante			
Solicitação de baixa por distrato			Solicitação de baixa por conclusão		
Data: / /			Data: / / Assinatura do profissional		
Assinatura do profissional			Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		
Data: / /			Assinatura e carimbo do contratante		

(CÓPIA) - original assinada

Anexo 5 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista.



(CÓPIA)

Anexo 6 – Relatório de ensaios físico-químicos do trecho da montante da barragem.

Laboratório		AMBIENTE		ALIMENTO		ÁGUA	
							
www.a3q.com.br							
Dados do Solicitante							
Solicitante: 111 GERACAO DE ENERGIA ELETRICA LTDA - ME				CNPJ/CPF: 28.334.572/0001-26		 Validador do relatório	
Endereço: EST USINA				CEP: 84320000			
Cidade: RESERVA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: MARCIA		Telefone: 43 34761124			
Dados da Amostra							
Ordem Serviço: 9220239	Código da amostra: 17130FQ17						
Local da amostragem / órgão expedidor: cgH 111							
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA				Lote/Lacre: NA			
Ponto de coleta: MONTANTE DA BARRAGEM -				Resp. coleta: TÉCNICOS RECITECH			
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 04/08/2017 NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: ÁGUA DE RIO			
Remessa: NI	Recebimento: 08/08/2017 15:00	Etiqueta: 194809,195809	Temp. recebimento: 7,4°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO			
Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.220.239-0							
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim	
⁽¹⁾ COR VERDADEIRA	89,30	UH	Sem valor de referência	0,50	08-08-2017	09-08-2017	
⁽²⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/ 20 °C	<3,00	mg/L	^(b)	3,00	08-08-2017	14-08-2017	
⁽³⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	8,00	mg/L	^(b)	7,00	08-08-2017	09-08-2017	
⁽⁴⁾ FOSFATO TOTAL	<0,30	mg/L de PO4	^(b)	0,30	08-08-2017	15-08-2017	
⁽⁵⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	^(b)	0,111	08-08-2017	15-08-2017	
⁽⁶⁾ MATÉRIA ORGÂNICA	2,55	mg/L	Sem valor de referência	0,10	08-08-2017	09-08-2017	
⁽⁷⁾ NITRATO	1,51	mg/L N-NO3	^(b)	0,50	08-08-2017	10-08-2017	
⁽⁸⁾ NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	^(b)	0,04	08-08-2017	10-08-2017	
⁽⁹⁾ NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	^(b)	0,30	08-08-2017	11-08-2017	
⁽¹⁰⁾ NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	<0,10	mg/L	Sem valor de referência	0,10	08-08-2017	10-08-2017	
⁽¹¹⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	9,02	mg/L	^(b)	NE	08-08-2017	09-08-2017	
⁽¹²⁾ pH	7,23	U pH	^(b)	1 a 14	08-08-2017	09-08-2017	
⁽¹³⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	42,50	mg/L	^(b)	1,00	08-08-2017	10-08-2017	
⁽¹⁴⁾ SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	^(b)	0,10	08-08-2017	09-08-2017	
⁽¹⁵⁾ SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	15,00	mg/L	Sem valor de Referência	1,00	08-08-2017	10-08-2017	
⁽¹⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS	73,00	mg/L	Sem Valor de Referência	1,00	08-08-2017	10-08-2017	
⁽¹⁷⁾ SULFATO TOTAL	<5,00	mg/L	^(b)	5,00	08-08-2017	15-08-2017	
⁽¹⁸⁾ SULFETO	<0,07	mg/L	^(b)	0,07	08-08-2017	11-08-2017	
⁽¹⁹⁾ TURBIDEZ	41,20	UT	^(b)	0,04	08-08-2017	09-08-2017	

Abreviatura:
NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):
(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012 - Método 2120 E
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012
(3) APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012 - Method 2310 B.
(4) CETESB, Norma Técnica L5-143, Determinação de Oxigênio Consumido em Águas - Método do Permanganato de Potássio, São Paulo, 1993
(5) PE FQ116 Revisão 3.0
(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012
(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012

Informações adicionais:
(b) Legislação não solicitada
Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.






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 Largura, PhD CRF: 716
 Alexandre S. dos Santos CRQ: 09401118
 Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D

Leilaine Elisa R. Xavier CRF: 25167
 Leticia Nazarian CRBio: 5070207-D
 Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

(CÓPIA)

Anexo 7 – Relatório de ensaios microbiológicos do trecho da montante da barragem.

Laboratório		AMBIENTE		ALIMENTO		ÁGUA		PDF		A3Q		SIGNATURE	
												www.a3q.com.br	
Dados do Solicitante													
Solicitante: 111 GERACAO DE ENERGIA ELETRICA LTDA - ME						CNPJ/CPF: 28.334.572/0001-26			Validador do relatório 				
Endereço: EST USINA						CEP: 84320000							
Cidade: RESERVA			Estado: PR	Responsável pela solicitação: MARCIA		Telefone: 43 34761124							
Dados da Amostra													
Ordem Serviço: 9220241		Código da amostra: 42732MB17											
Local da amostragem / órgão expedidor: cgh 111													
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA						Lote/Lacre: NA			Resp. coleta: TÉCNICOS DA RECITECH				
Ponto de coleta: MONTANTE DA BARRAGEM -													
Fabricação: NA		Validade: NA		Coleta: 04/08/2017 NA		Temp. Coleta: NA		Fabricante: ÁGUA DE RIO					
Remessa: NI		Recebimento: 08/08/2017 15:00		Etiqueta: 155592		Temp. recebimento: 7,4°C		Condições da amostra: NORMAL - FRASCO					
Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.220.241-0													
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim								
⁽¹⁾ Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	<1 (Ausência)	UFC/100 mL	⁽⁶⁾ Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	08-08-2017	09-08-2017								
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	<1 (Ausência)	UFC/100 mL	⁽⁶⁾ SVR	08-08-2017	09-08-2017								
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) Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222, 2012.													
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.													
 													
Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código WPecdyf e a série ZqciA													
Rua Uruguaí, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049 CNPJ: 05.642.544/0001-70		Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 Alexandre S. dos Santos CR2: 09401118 Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D		Leilaine Elisa R. Xavier CRF: 25167 Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D									

Anexo 8 – Relatório de ensaios físico-químicos do trecho da jusante da barragem.

Laboratório		AMBIENTE ALIMENTO ÁGUA				
						
www.a3q.com.br						
Dados do Solicitante						
Solicitante: 111 GERACAO DE ENERGIA ELETRICA LTDA - ME		CNPJ/CPF: 28.334.572/0001-26	Validador do relatório			
Endereço: EST USINA		CEP: 84320000				
Cidade: RESERVA	Estado: PR	Responsável pela solicitação: MARCIA				
Telefone: 43 34761124						
Dados da Amostra						
Ordem Serviço: 9220238	Código da amostra: 17129FQ17					
Local da amostragem / órgão expedidor: cgh 111						
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA		Lote/Lacre: NA				
Ponto de coleta: JUSANTE DA BARRAGEM -		Resp. coleta: TÉCNICOS RECITECH				
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 04/08/2017 NA	Temp. Coleta: NA			
Fabricante: ÁGUA DE RIO						
Remessa: NI	Recebimento: 08/08/2017 15:00	Etiqueta: 193795,197809	Temp. recebimento: 7,4°C			
Condições da amostra: NORMAL - FRASCO						
Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.220.238-0						
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
⁽¹⁾ COR VERDADEIRA	92,60	UH	Sem valor de referência	0,50	08-08-2017	09-08-2017
⁽²⁾ DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/ 20 °C	<3,00	mg/L	^(b)	3,00	08-08-2017	14-08-2017
⁽³⁾ DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	9,00	mg/L	^(b)	7,00	08-08-2017	09-08-2017
⁽⁴⁾ FOSFATO TOTAL	<0,30	mg/L de PO4	^(b)	0,30	08-08-2017	15-08-2017
⁽⁵⁾ FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	^(b)	0,111	08-08-2017	15-08-2017
⁽⁶⁾ MATÉRIA ORGÂNICA	1,25	mg/L	Sem valor de referência	0,10	08-08-2017	09-08-2017
⁽⁷⁾ NITRATO	1,50	mg/L N-NO3	^(b)	0,50	08-08-2017	10-08-2017
⁽⁸⁾ NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	^(b)	0,04	08-08-2017	10-08-2017
⁽⁹⁾ NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	^(b)	0,30	08-08-2017	11-08-2017
⁽¹⁰⁾ NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	<0,10	mg/L	Sem valor de referência	0,10	08-08-2017	10-08-2017
⁽¹¹⁾ OXIGÊNIO DISSOLVIDO	9,36	mg/L	^(b)	NE	08-08-2017	09-08-2017
⁽¹²⁾ pH	7,32	U pH	^(b)	1 a 14	08-08-2017	09-08-2017
⁽¹³⁾ SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	57,00	mg/L	^(b)	1,00	08-08-2017	10-08-2017
⁽¹⁴⁾ SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	^(b)	0,10	08-08-2017	09-08-2017
⁽¹⁵⁾ SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	15,00	mg/L	Sem valor de Referência	1,00	08-08-2017	10-08-2017
⁽¹⁶⁾ SÓLIDOS TOTAIS	72,00	mg/L	Sem Valor de Referência	1,00	08-08-2017	10-08-2017
⁽¹⁷⁾ SULFATO TOTAL	38,95	mg/L	^(b)	5,00	08-08-2017	15-08-2017
⁽¹⁸⁾ SULFETO	<0,07	mg/L	^(b)	0,07	08-08-2017	11-08-2017
⁽¹⁹⁾ TURBIDEZ	37,90	UT	^(b)	0,04	08-08-2017	09-08-2017

Abreviatura:
NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):
(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012 - Método 2120 E
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012
(3) APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012 - Method 2310 B.
(4) CETESB, Norma Técnica L5-143, Determinação de Oxigênio Consumido em Águas - Método do Permanganato de Potássio, São Paulo, 1993
(5) PE FQ116 Revisão 3.0
(6) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012
(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22^a ed. 2012

Informações adicionais:
(b) Legislação não solicitada

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.



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 Largura, PhD CRF: 716
Alexandre S. dos Santos CRQ: 09401118
Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D

Leilaine Elisa R. Xavier CRF: 25167
Leticia Nazarian CRBio: 5070207-D
Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

COPIA

Anexo 9 – Relatório de ensaios microbiológicos do trecho da jusante da barragem.

Laboratório		www.a3q.com.br			
					
		Validador do relatório			
Dados do Solicitante					
Solicitante:		CNPJ/CPF:			
111 GERACAO DE ENERGIA ELETRICA LTDA - ME		28.334.572/0001-26			
Endereço:		CEP:			
EST USINA		84320000			
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação:	Telefone:		
RESERVA	PR	MARCIA	43 34761124		
Dados da Amostra					
Ordem Serviço:	Código da amostra:				
9220240	42731MB17				
Local da amostragem / órgão expedidor:					
cgh 111					
Descrição da amostra (Tipo):		Lote/Lacre:			
ÁGUA		NA			
Ponto de coleta:		Resp. coleta:			
JUSANTE DA BARRAGEM -		TÉCNICOS DA RECITECH			
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:		
NA	NA	04/08/2017 NA	NA		
Remessa:		Etiqueta:	Temp. recebimento:		
NI		154825	7,4°C		
Recebimento:		Condições da amostra:			
08/08/2017 15:00		NORMAL - FRASCO			
Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.220.240-0					
Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
⁽¹⁾ Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C	<1 (Ausência)	UFC/100 mL	⁽⁶⁾ Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	08-08-2017	09-08-2017
⁽¹⁾ Deteção e contagem de Coliformes totais em efluentes	<1 (Ausência)	UFC/100 mL	⁽⁶⁾ SVR	08-08-2017	09-08-2017
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) Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222, 2012.					
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 Leticia Nazari		 CRF PR: 716 Alvaro Largura PhD	
		Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código UPwQpAD e a série NcYeLY			
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 Largura, PhD CRF: 716 Alexandre S. dos Santos CR2: 09401118 Bruna Camila Garcia CRBIO: 108044/07-D		Leilaine Elisa R. Xavier CRF: 25167 Leticia Nazari CRBIO: 50702/07-D Lilian Patricia de Ramos CRBIO: 83724/07-D	

(CÓPIA)

Anexo 10 – Adaptação da carta do exército com a localização da CGH 111

