

# PCA

**Plano de Acompanhamento,  
Monitoramento e Controle Ambiental  
CGH ARFIMAC**



NOTAS:

00	28/09/2018	Primeira versão	VKB	IAAP	VKB
REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
ELABORAÇÃO: <div style="text-align: center;">  <b>ENERBIOS</b>          energias sustentáveis         </div>					
EMPREENDIMENTO: <b>CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA - CGH ARFIMAC</b>					
FASE DO EMPREENDIMENTO: <b>REGULARIZAÇÃO LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO</b>					
TÍTULO DO DOCUMENTO: <b>PLANO DE ACOMPANHAMENTO,          MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL</b>					REVISÃO: <b>00</b>
ELAB.	VKB	VERIF.	IAAP	APROV.	VKB
			DATA:	SET/2018	

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....</b>	<b>10</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>11</b>
3.1.ADJACÊNCIAS FÍSICAS .....	14
3.2.ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE .....	15
<b>4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL .....</b>	<b>19</b>
4.1.LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	19
4.2.LEGISLAÇÃO .....	20
<b>4.2.1. Legislação Local .....</b>	<b>21</b>
<b>5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>22</b>
5.1.ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA.....	22
5.2.ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID.....	22
5.3.ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII .....	23
<b>6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) .....</b>	<b>25</b>
6.1.LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	28
<b>6.1.1. Vértice de Apoio .....</b>	<b>29</b>

<b>6.1.2. Implantação dos Marcos.....</b>	<b>34</b>
<b>6.1.3. Determinação do Nível Normal de Montante e de Jusante .....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.4. Cadastro das estruturas existentes .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.5. Locação da Cota Envolvória do Reservatório .....</b>	<b>41</b>
6.2. PROPRIEDADES RURAIS NA ADA .....	44
<b>7. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETAS E INDIRETAS</b> <b>.....</b>	<b>47</b>
7.1. MEIO FÍSICO .....	47
<b>7.1.1. CLIMATOLOGIA.....</b>	<b>48</b>
<b>7.1.2. GEOLOGIA.....</b>	<b>50</b>
<b>7.1.3. PEDOLOGIA.....</b>	<b>51</b>
<b>7.1.4. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS .....</b>	<b>53</b>
<b>7.1.5. DIREITOS MINERÁRIOS .....</b>	<b>53</b>
7.2. MEIO BIÓTICO.....	54
<b>7.2.1. FLORA.....</b>	<b>54</b>
<b>7.2.2. FAUNA .....</b>	<b>57</b>
<b>7.2.3. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>74</b>

<b>7.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>75</b>
<b>7.3. MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>76</b>
<b>7.3.1. Dinâmica Demográfica .....</b>	<b>76</b>
<b>7.3.2. Atividades Econômicas .....</b>	<b>77</b>
<b>7.3.3. Caracterização do Uso e Ocupação do Solo .....</b>	<b>78</b>
<b>7.3.4. Outros Usos D'água .....</b>	<b>84</b>
<b>7.3.5. Povos e Comunidades, Originárias, Tradicionais e Assentamentos Rurais.....</b>	<b>84</b>
<b>7.3.6. Acessos e Transportes .....</b>	<b>85</b>
<b>7.3.7. Energia, Telefonia e Saneamento básico .....</b>	<b>85</b>
<b>7.3.8. Educação .....</b>	<b>86</b>
<b>7.3.9. Saúde .....</b>	<b>87</b>
<b>7.3.10. Síntese das Condições de Vida .....</b>	<b>87</b>
<b>8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>88</b>
<b>8.1. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>88</b>
<b>8.2. IMPACTOS CONSOLIDADOS E PRESENTES .....</b>	<b>90</b>
<b>8.2.1. Meio Físico.....</b>	<b>91</b>

<b>8.2.2. Meio Biótico.....</b>	<b>96</b>
<b>8.2.3. Meio Antrópico .....</b>	<b>102</b>
<b>8.3. IMPACTOS FUTUROS.....</b>	<b>106</b>
<b>8.3.1. Risco de Contaminação do Solo, Água Superficial e Subterrânea .....</b>	<b>106</b>
<b>8.3.2. Risco de Mortandade da Ictiofauna.....</b>	<b>106</b>
<b>8.3.3. Risco de Acidentes .....</b>	<b>107</b>
<b>8.3.4. Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes .....</b>	<b>108</b>
<b>8.3.5. Alteração de Dinâmicas Hídricas, Transporte de Matéria, Uso da Água de Habitat Aquático.....</b>	<b>108</b>
<b>8.3.6. Geração de Energia e Dinamização da Economia Local.....</b>	<b>108</b>
<b>8.3.7. Regularização da App e Interferência nas Propriedades Lindeiras ao Reservatório .....</b>	<b>108</b>
<b>8.3.1. MATRIZ DE IMPACTOS FUTUROS .....</b>	<b>109</b>
<b>8.4. SÍNTESE CONCLUSIVA.....</b>	<b>111</b>
<b>8.5. MEDIDAS MITIGADORES, PREVENTIVAS E POTENCIALIZADORAS .....</b>	<b>112</b>
<b>9. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>113</b>
<b>9.1. PLANO DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA) .....</b>	<b>113</b>

<b>9.1.1. DESCRIÇÃO .....</b>	<b>114</b>
<b>9.1.2. ESTRUTURA.....</b>	<b>114</b>
<b>9.1.3. GESTÃO, FLUXO DE DADOS E COMUNICAÇÃO.....</b>	<b>115</b>
<b>9.1.4. INSPEÇÕES.....</b>	<b>118</b>
<b>9.1.5. RESPONSÁVEIS .....</b>	<b>121</b>
<b>9.1.6. CRONOGRAMA .....</b>	<b>121</b>
<b>9.1.7. RECURSOS NECESSÁRIOS .....</b>	<b>123</b>
<b>9.1.8. MÉTRICAS DE DESEMPENHO .....</b>	<b>123</b>
<b>9.1.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS .....</b>	<b>124</b>
<b>9.1.10. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>129</b>
<b>9.1.11. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA APP .</b>	<b>137</b>
<b>9.1.12. PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS .....</b>	<b>139</b>
<b>9.2. Plano de Ações de Emergência – PAE .....</b>	<b>140</b>
<b>9.2.1 Objetivo .....</b>	<b>141</b>
<b>9.2.2 Descrição Das Atividades .....</b>	<b>142</b>

<b>1.22.2. Resultados Esperados.....</b>	<b>149</b>
<b>1.22.3. Equipe Técnica .....</b>	<b>149</b>
<b>1.23. Equipamentos/Instalações.....</b>	<b>150</b>
<b>1.23.2. Modelos de fichas .....</b>	<b>150</b>
<b>10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>153</b>
<b>11. APÊNDICES .....</b>	<b>167</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A CGH Arfimac encontra-se registrada na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) conforme Declaração de Registro de Central Geradora de 06.02.2018, que concede desconto de 50% na tarifa de uso do sistema de distribuição, mas que não exige o proprietário do cumprimento da legislação ambiental.

E- ANEEL		DECLARAÇÃO DE REGISTRO DE CENTRAL GERADORA							
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA		Data da efetivação do Registro: 6 de fevereiro de 2018							
1. O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com a delegação de competências estabelecida pela Portaria nº 4.742, de 26 de setembro de 2017, com base no § 4º, do art. 176, da Constituição Federal, no art. 8º da Lei n. 9.074, de 7 de julho de 1995, no art. 5º do Decreto n. 2.003, de 10 de setembro de 1996, informa que, nesta data, o empreendimento a seguir identificado encontra-se registrado na ANEEL:									
DADOS DO EMPREENDIMENTO - 6406									
<b>CEG: CGH.PH.PR.038337-6.01</b>					<b>Código de Autenticidade: 8dWCI4xUIVMAZdx</b>				
Nome do Empreendimento: CGH ARFIMAC					Fonte Principal: Potencial hidráulico				
Endereço: VILA SÃO LUIZ Cep: 85530-000					Telefone: (46) 32523154 Fax: 4632522617				
Latitude: -26° 17' 31,269" Longitude: -52° 26' 54,747"					Região: Sul				
Corpo d'água: RIO SÃO FRANCISCO - Sub-Bacia: Grande (61)									
Email: bruno_ferreira.lima@hotmail.com									
Município(s): - Clevelândia(PR) .									
Representante: João Carlos Zankoski					Cargo: Proprietário - CPF: 213.859.049-68				
E-mail: bruno_ferreira.lima@hotmail.com					Telefone: (46) 32523154				
DADOS DO(S) PROPRIETÁRIO(S)									
Nome	CPF/CNPJ	Telefone	Fax	E-mail	Endereço	CEP	Município	UF	
ARFIMAC INDUSTRIA E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA	03.910.388/0001-56	(46) 32523154	(46) 32523154	bruno_ferreira.lima@hotmail.com	VL São Luiz	85530-000	Clevelândia	PR	
DADOS DA(S) UNIDADE(S) GERADORA(S)									
Nome	Potência aparente (kVA)	Tensão (kV)	Fator de potência (cos)	Potência ativa(kW)	Data de implantação				
UG1	367,00	0,38	0,80	293,60	25/02/1977				
UG2	220,00	0,38	0,80	176,00	25/02/1977				
<b>POTÊNCIA TOTAL (kW): 469,60</b>									
2. A comercialização da energia gerada será feita de acordo com a legislação, ficando assegurado o percentual de redução de 50% a ser aplicado às tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, nos termos da Resolução Normativa nº 77, de 18 de agosto de 2004, e alterações posteriores.									
3. No caso de empreendimento hidrelétrico com potência instalada igual ou inferior a 5.000 kW (cinco mil quilowatts), na eventualidade de ser afetado por aproveitamento ótimo do curso d'água, não caberá qualquer ônus ao poder concedente ou à ANEEL, nos termos da Lei nº 9.074/1995.									
4. O registro não servirá de prova contra a cobrança de quaisquer débitos referentes a encargos devidos e/ou infrações eventualmente cometidas.									
5. O registro não isenta o empreendedor das obrigações ambientais e exigências requeridas pelos órgãos públicos federais, estaduais ou municipais, não gerando qualquer imputação de responsabilidades à ANEEL ou ao Poder Concedente.									
6. As informações sobre as características do empreendimento são de exclusiva responsabilidade do declarante, inclusive para efeitos de caracterização de crime de falsidade ideológica (art. 299 do Código Penal).									
7. O proprietário deverá informar a ANEEL caso haja a desativação da central geradora.									
8. Esta Declaração substitui qualquer outro Ato expedido anteriormente que verse sobre este empreendimento.									

Os presentes Estudos, por sua parte, foram elaborados de forma a instruir o processo 15.117.140-0, que tramita no Instituto Ambiental do Paraná, no qual a ARFIMAC INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MADEIRAS LTDA pretende regularizar à CGH Arfimac, no Rio São Francisco, município de Clevelândia, no sudoeste do estado do Paraná.

Trata-se de uma usina não conectada ao sistema de distribuição da COPEL, que fornece energia de forma exclusiva à madeireira ARFIMAC, também não conectada ao sistema daquela distribuidora, sem portanto nenhuma outra fonte de energia elétrica.

A Madeireira ARFIMAC conta presentemente com 20 funcionários, estando em operação ininterrupta há mais de 65 anos, produzindo madeira beneficiada exclusivamente com a energia gerada pela CGH Arfimac de sua propriedade.

Ocorreu, entretanto, que em 19.12.17 o Sr Tiago Galina, na qualidade de um dos filhos de Sérgio Galina, um dos proprietários lindeiros ao reservatório da CGH Arfimac, o qual havia adquirido em 1977 essa área **já sem as terras alagadas pelo reservatório, pois este já existia em 1968**, pretendeu, sem nada comunicar à ARFIMAC, construir no mesmo lugar outra CGH, que pretendeu denominar CGH “Galina”.

Isso após mais de 41 anos depois de sua convivência mansa e pacífica com o reservatório e com a usina CGH Arfimac.

Para conseguir seu intento, o citado pretendente, protocolou no IAP um processo de licenciamento de uma CGH denominada Galina não existente (protocolo nº 14.981.068-4). E como coordenadas do barramento da sua pretensa “futura usina” o interessado Tiago Galina forneceu a este Instituto as mesmas coordenadas do barramento da CGH Arfimac como se este fosse de sua propriedade.

Como a construção dessa “nova CGH Galina” inviabilizaria a operação regular da CGH Arfimac, prejudicando a produção e eliminando o faturamento, os empregos e a receita tributária para o estado do Paraná da Madeireira ARFIMAC, esta protocolou em 27.02.2018 sua CONTESTAÇÃO (protocolo nº 15.077.678-3) opondo-se, com toda razão ao pretendido pelo requerimento de licença prévia da CGH Galina.

Esta CONTESTAÇÃO foi corretamente apensa ao processo 14.981.068-4 de licenciamento da pretendida “CGH Galina” na data de 06.03.2018, pois ao mesmo se referia seu conteúdo. Mas entretanto, em 14.07.2018 a mesma foi removida, sem justificativa, do citado processo e anexada ao processo 15.117.140-0.

Em vista do acima descrito e atendendo à legislação a ENERBIOS Consultoria em Energias Renováveis e Meio Ambiente Ltda, atuando em nome da ARFIMAC, conforme a ART 20084391710 do CREA-PR, apresenta o Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental (PCA).

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

### ARFIMAC

---

<b>Razão Social:</b>	ARFIMAC INDÚSTRIA E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA.
<b>CNPJ:</b>	03.910.388/0001-56
<b>Endereço:</b>	Vila São Luiz, S/N – Clevelândia - PR
<b>Representante legal:</b>	João Carlos Zankoski Júnior
<b>CPF:</b>	057.029.149-61
<b>Telefone/Fax:</b>	(46) 3252-1806
<b>E-mail:</b>	junior.arf@hotmail.com

---

---

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A Central Geradora Hidrelétrica – CGH ARFIMAC está em operação desde 1968, localizada no rio São Francisco, Município de Clevelândia-PR, com o eixo do seu barramento nas coordenadas 355.350 E / 7.091.080 N (SIRGAS 2000 – Fuso 22S).

A barragem da CGH ARFIMAC era originalmente utilizada pela serraria São Luiz para prover força hidráulica. Adquirida pela ARFIMAC em 1965, a CGH ARFIMAC iniciou sua operação em 1968 quando teve sua primeira turbina de 500 CV instalada para fabricar pasta mecânica para papel. Entre 1976 e 1977, o canal foi desativado e a água passou a ser aduzida por meio de um conduto metálico, também nessa época foi instalada uma turbina de 300CV com gerador e um terceiro desfibrador, entrando em reforma a turbina de 500CV. Em 2004 foi encerrada a produção de pasta mecânica e permaneceu apenas a serraria com a turbina de 300CV acionando o gerador elétrico. A reforma da turbina de 500CV foi praticamente concluída, mas não colocada em operação.

Maiores informações estão apresentadas no Memorial Descritivo da CGH ARFIMAC, apresentado em anexo.

O arranjo (Figura 1) consiste em um barramento de 37 m de comprimento com vertedouro de crista de barragem e conduto de adução pela margem esquerda do Rio São Francisco com 1,5 m de diâmetro. O reservatório (Figura 2) possui área de 8,86 ha.



**Figura 1 - Estruturas existentes da CGH ARFIMAC**



**Figura 2: Reservatório existente da CGH ARFIMAC**



**Figura 3: grupo gerador abrigado dentro do galpão de produção**



**Figura 4: Conduto instalado sobre o antigo canal de adução**



**Figura 5: vista do reservatório e barramento**

É importante salientar que diferentemente de outras CGHs, o grupo gerador não está isolado em uma casa de força – mas abrigado dentro do complexo industrial junto com a linha de produção, como pode ser visto na Figura 3.

A região em torno do reservatório é uma extensa várzea, pois apresenta baixa elevação média em relação ao nível de água do reservatório. Logo ocorreu uma modificação na vegetação nativa nesta faixa entorno do reservatório, resultando no surgimento de vegetação herbácea, predominantemente do tipo gramínea, adaptada ao banhado.

### 3.1. ADJACÊNCIAS FÍSICAS

Adjacentes ao galpão de produção existem uma pequena vila de operários que hoje abriga 15 famílias de empregados e diversas áreas de reflorestamento de pinus

pertencentes ao empreendimento, que também fornecem matéria prima para a produção de madeira. Intercaladas com as áreas de reflorestamento existem áreas de mata nativa ombrófila mista (mata de araucárias).

### 3.2. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Conforme artigo 62º do Código Florestal (Lei 12.651/2012) e artigo 15º da Lei Estadual (Lei 18.295/2014), a definição da faixa de APP a ser considerada ao redor dos reservatórios que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, com existência anterior à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

Considerando que a CGH ARFIMAC opera desde a década de 60, a mesma está enquadrada no disposto acima. Dessa forma, a APP proposta foi traçada considerando o limite que o reservatório atingiu ao longo dos anos, que pode ser observado pelo padrão de uso e ocupação, na cota 749,9 m.

Nesta configuração, observa-se que a APP está provida de vegetação em toda sua extensão, com superfície total de cerca de 3,6 ha com vegetação secundária em estágio médio de regeneração e 12,38 ha com vegetação em estágio inicial (vegetação arbustiva e herbácea), conforme figuras a seguir.





**Figura 6 – Vegetação nas margens do reservatório da CGH Arfimac**



**Figura 7 - Vegetação nas margens do reservatório da CGH Arfimac**

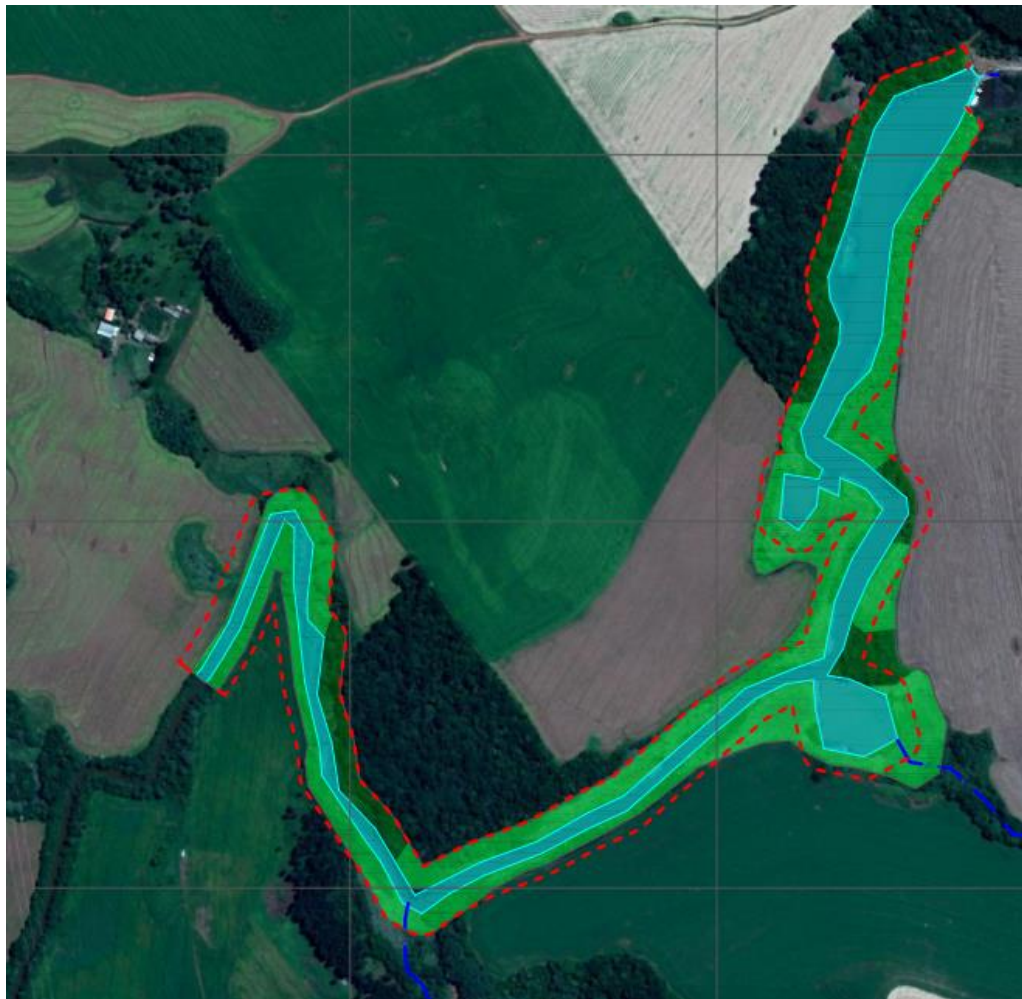


**Figura 8 - Vegetação nas margens do reservatório da CGH Arfimac**








**Figura 9 - Vegetação nas margens do reservatório da CGH Arfimac**

Portanto, nessa configuração, a APP total do reservatório terá cerca de 15,98 ha, praticamente o mesmo valor se considerasse uma APP de 30 metros no entorno do reservatório, que totalizaria 15,97 ha, conforme figura abaixo.



LEGENDA

-  AFLUENTES
-  RESERVATÓRIO
-  VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO INICIAL NA APP
-  VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO NA APP
-  FAIXA DE 30 METROS A PARTIR DO RESERVATÓRIO

**Figura 10: Delimitação da APP – o tracejado vermelho encerra a área hipotética de 30 metros em torno do reservatório**

---

## **4. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL**

A construção e exploração de aproveitamentos hidrelétricos no país estão sujeitas a um conjunto de leis, decretos e regulamentos que possuem a finalidade de minimizar possíveis danos ao ambiente e população humana em torno de AHEs. Atender à legislação ambiental é parte do processo legal para a regularização de uma unidade geradora.

A análise dos dispositivos legais presentes neste documento não exclui a possibilidade de uso, no futuro, pelo empreendedor, de outros dispositivos legais ausentes nesta análise – tendo em vista a vastidão da legislação nacional.

Todas as normas mencionadas no presente estudo serviram de referência para a elaboração deste documento e devem pautar a operação da CGH. Ao longo de todo o trabalho, em cada um dos diagnósticos, em todos os levantamentos técnicos, programas e ações propostas, foram observados os dispositivos legais/normativos vigentes e aplicáveis ao empreendimento.

### **4.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Para aproveitamentos hidrelétricos com potência instalada prevista menor do que 10 MW são pertinentes as seguintes resoluções: CONAMA nº 237/1997 e nº 279/2001 e SEMA/IAP nº 009/2010 e nº 004/2012. Sendo que nesta última ficam delineadas os itens para regularização de CGHs em atividade até 25 de junho de 2008, incluindo a exigência de apresentação de Plano de Acompanhamento, monitoramento e controle ambiental (PCA) do empreendimento.

Assim, no âmbito estadual foi definida uma modalidade de licenciamento para hidrelétricas de pequeno porte como as CGHs e as PCHs, já instaladas e com potência menores ou igual a 10 MW por meio da chamada regularização de licença de operação

- Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 004/2012. O empreendimento em questão está inserido nesta categoria de licenciamento.

#### 4.2. LEGISLAÇÃO

A Lei Federal nº 12.651/2012 criou o Código Florestal, o qual determina a proteção de florestas nativas, bem como define as áreas de preservação permanente (APPs) nas quais a conservação da vegetação é obrigatória numa faixa de 30 a 500 metros para os cursos d'água, variando proporcionalmente de acordo com a largura de lagos e de reservatórios, além dos topos de morro, encostas com declividade superior a 45°, locais acima de 1.800 metros de altitude, manguezais, restingas, entre outros.

No caso de ocorrência de APP na área do empreendimento, é importante frisar que embora o Código Florestal estabeleça critérios para delimitação de áreas de proteção permanente e imponha restrições para estas áreas situadas nas margens dos rios e lagos naturais, é possível observar que, diferentemente do que foi feito com outras áreas declaradas de preservação permanente, o inciso "III" do artigo 4º deixou a definição da faixa a ser considerada como APP ao redor dos reservatórios artificiais que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais para a licença ambiental do empreendimento, ou seja, será o órgão ambiental responsável pela licença quem definirá qual será a faixa de APP a ser observada para novos empreendimentos.

Contudo, a delimitação da faixa de APP a ser considerada ao redor dos reservatórios decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, anteriores à Medida Provisória no 2.166/67, de 24 de agosto de 2001, será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum. Redação dada pela redação no artigo

62º do Código Florestal (Lei 12.651/2012) e pelo Artigo 15º da Lei Estadual (Lei 18.295/2014).

#### **4.2.1. Legislação Local**

A legislação ambiental do município de Clevelândia, onde se situa a CGH, e seu entorno está baseada em disposições das Leis Orgânicas e Planos Diretores.

O município de Clevelândia além do Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei nº 2103, de 17 de dezembro de 2007, apresenta dispositivos específicos regulando parcelamento do solo para fins urbanos (Lei nº 2104/2007), código de posturas (Lei nº 2106/2007), código de obras (Lei nº 2107/2007), zoneamento de uso e ocupação do solo urbano e rural (Lei nº 2108/2007), perímetro urbano (Lei nº 2057/2007), delimitação do perímetro da sede e núcleos urbanos (Lei nº 2074/2007), criação de Conselho Municipal de Meio Ambiente (Lei nº 2375/2011) e plano municipal de saneamento (Lei nº 2484/2013).

Além da legislação citada acima, cabe destacar a Lei Municipal nº 2480/2013 que trata sobre a anuência do município no processo de instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) em Clevelândia e cita a necessidade de apresentação de projeto técnico, a ser submetido à apreciação de técnico indicado pelo município, de celebração de convênios no que se refere à geração de empregos, programa de reciclagem de lixo, programas educacionais com os moradores do entorno do rio e “disponibilização ao Município ou investidores, obrigatoriamente 30% (trinta por cento) do potencial para atração de investimentos em diversos setores”. Cabe destacar que a lei municipal citada se refere a empreendimentos em processo de instalação, não sendo o caso da CGH ARFIMAC, que é um empreendimento já instalado desde 1961.

---

## **5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

### **5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA**

A Área Diretamente Afetada (ADA), engloba as áreas necessárias à operação do empreendimento. Neste caso, definimos no estudo como o trecho de vazão reduzida (TVR); as áreas ocupadas pelo barramento, tomada d'água, conduto de adução, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga; o reservatório artificial e a sua Área de Preservação Permanente, totalizando uma área de apenas 11,65 ha (Figura 11).

### **5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID**

A Área de Influência Direta (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". (IAP, 2010).

Dessa forma, estabelecemos como AID uma área de 100 m de entorno da ADA, resultando em uma área de 78,5 ha (Figura 11).



**Figura 11: Área diretamente afetada (encerrada pelo contorno vermelho) e área de influência direta (encerrada pelo contorno laranja)**

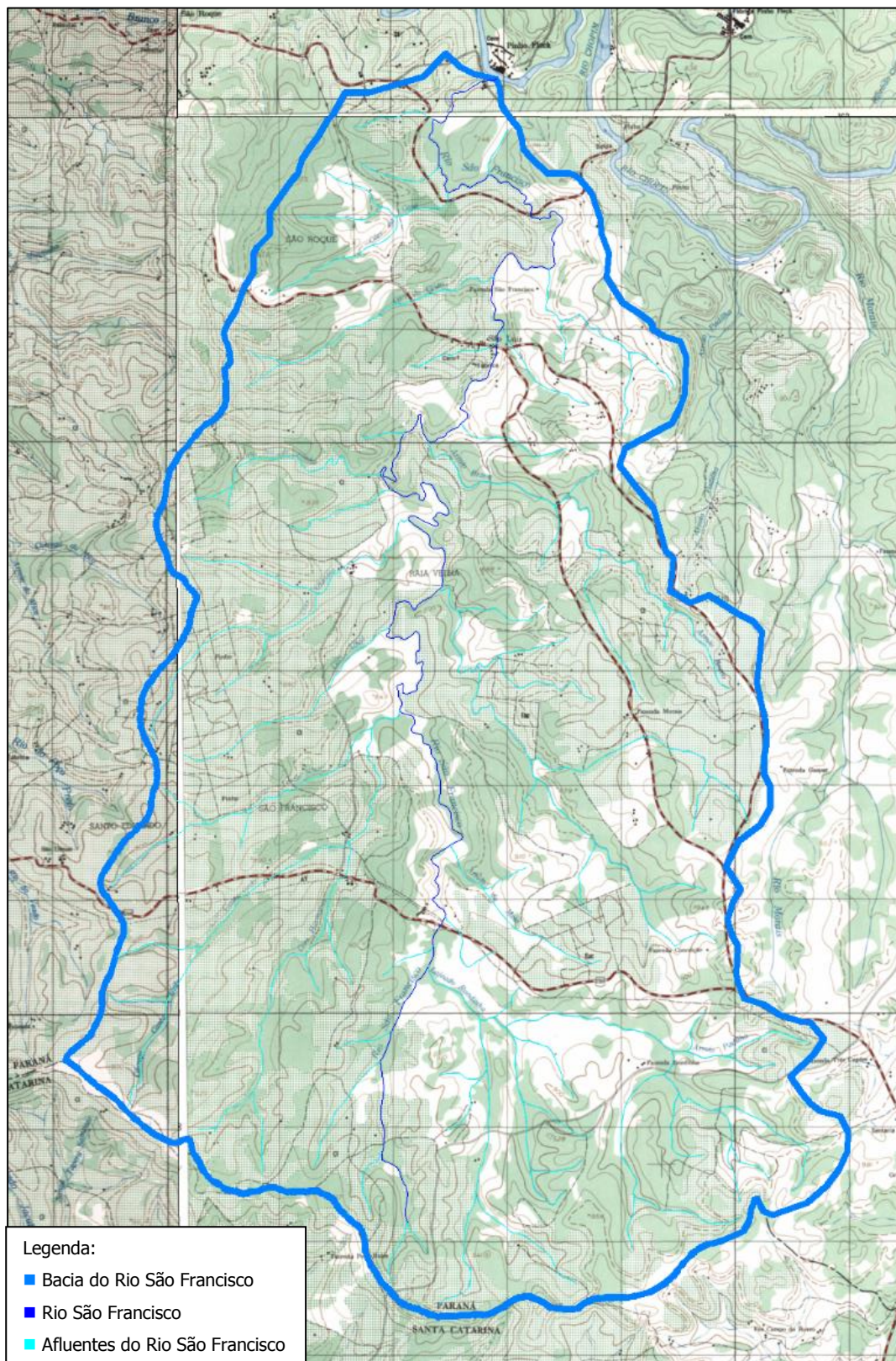
### 5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde ao “território onde a implantação do projeto impactará de forma indireta os meios físico, biótico e socioeconômico”. Dessa forma, a AII circunscreve a AID e a ADA.

Para a avaliação dos impactos ambientais sob o meio biótico e físico, consideramos como AII como toda a bacia do rio São Francisco, com cerca de 18.932,00 ha (Figura 12) – sendo que a área desta foi determinada utilizando cartas topográficas do exército juntamente com ferramentas CAD.

Já para os estudos antrópicos, foi considerada como AII a área ocupada pelo município de Clevelândia – PR, com uma população estimada em 16.671 habitantes e área de cerca de 704 km<sup>2</sup>. (IBGE, 2018)





**Figura 12: Bacia do Rio São Francisco (região interna ao contorno em azul)**

## **6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**

O detalhamento da rede de drenagem inserida no entorno do empreendimento compreendeu a identificação dos corpos hídricos existentes, através de dados secundários (cartas do Ministério do Exército 1:50.000 para a microrregião envolvida no contexto do empreendimento), e dados primários por inspeções de campo.

O curso do rio principal e seus tributários, no trecho que sofre influência direta da CGH ARFIMAC apresenta água com aspecto visual levemente turvo, sem constatação de odores ou óleos e graxas aparentes. Em razão da presença do barramento e demais estruturas da CGH (Figura 13 e Figura 14) o rio apresenta diferentes dinâmicas hídricas.



**Figura 13: Barramento, vertedouro e conduto de adução**



**Figura 14: tomada d'água**

A montante, o rio São Francisco apresenta baixa velocidade de escoamento, além de alterações de ambiente, com menor fluxo em relação ao ambiente natural do Rio São Francisco. A jusante, por sua vez, o rio apresenta elevada velocidade de escoamento, ocasionada pelo fundo rochoso e pela presença de quedas e corredeiras, reduzindo um pouco a sua velocidade na sequência do seu trajeto.



**Figura 15: trecho a jusante do barramento**

No entorno inserido na área de estudo, o rio recebe contribuição do Arroio Bravo e de um afluente intermitente, ambos pela margem direita.

O rio São Francisco na região do empreendimento possui largura de menos de 10 metros se enquadrando, portanto, na faixa de Área de Preservação Permanente de 30 metros. Entretanto, sua mata ciliar encontra-se comprometida, com trechos de 10 a 20 metros de APP apenas ou total ausência de mata ciliar, que foi invadida pelas atividades de agricultura, pastagem e silvicultura.

A vegetação no entorno do reservatório da CGH ARFIMAC distribui-se de forma irregular, havendo trechos em clareira com vegetação herbáceo-arbustiva, muitas vezes solo nu; também trechos arbustivos com arvoretas de no máximo 2 metros de altura; e áreas alagadiças. Caracterizando-se como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração. Também é possível encontrar alguns fragmentos de vegetação em estágio médio.



**Figura 16: vegetação em torno do reservatório**

Seu entorno próximo é caracterizado pela presença de culturas, silvicultura e campos abertos. As atividades desenvolvidas são: soja e o milho no verão; trigo e aveia no inverno; silvicultura com Pinus predominante; e pecuária, em menor escala, para consumo próprio.

#### 6.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Para delimitar o reservatório da CGH Arfimac e obter as cotas operativas do empreendimento foi realizado levantamento topográfico pela empresa Planagro Ltda. entre 22/08/2018 e 06/09/2018.

O levantamento incluiu:

- Implantação de 03 (três) pontos Georreferenciados sendo os mesmos transportados a partir da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) e com a Altitude Ortométrica;

- Determinação das Altitudes Ortométricas referente ao nível normal de montante e nível normal de jusante;
- Levantamento Planialtimétrico Cadastral e Demarcação da Cota do Reservatório;
- Cadastro das estruturas existentes da usina e do canal de fuga;

Os marcos implantados próximos ao barramento serviram de partida para os trabalhos executados com a Estação Total.

#### **6.1.1. Vértice de Apoio**

Para o transporte de coordenadas planimétricas foram utilizadas as RBMC RSPF – Passo Fundo e SCCH – Chapecó, cujas monografias são apresentadas a seguir. Todas as coordenadas encontram-se no Sistema Geodésico Sirgas 2000, na projeção UTM, fuso 22.

Para o transporte Altimétrico foram utilizadas as RRNN 1729G localizadas no município de Clevelândia - PR e a 1728P localizada no município de Pato Branco – PR. Monografias apresentadas a seguir.

**0. Formulário**

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC

Data: 12/04/2017

Atualização:

**1. Identificação da estação GPS**

Nome da Estação: PASSO FUNDO

Ident. da Estação: RSPF

Código SAT: [96254](#)

Código Internacional: 48054M001

**2. Informação sobre a localização**

Cidade: Passo Fundo

Estado: Rio Grande do Sul

Informações Adicionais: Cilindro de concreto, medindo 30 cm de diâmetro, altura de 60 cm, engastado na coluna do prédio. Possui dispositivo de centragem forçada padrão IBGE, e uma chapa de identificação em sua lateral com o código SAT 96254. Na Universidade Passo Fundo, bairro São José.

**3. Coordenadas oficiais**

## 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 28° 13' 41,30338"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 52° 23' 26,23283"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	710,742 m	Sigma:	0,004 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.432.449,5533 m	Sigma:	0,002 m
Y:	-4.455.617,4982 m	Sigma:	0,003 m
Z:	-2.999.141,1003 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	6.876.741,701 m		
UTM (E):	363.552,300 m		
MC:	-51		

**4. Informações do equipamento GNSS**

## 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
- Número de Série - 4651K03601
- Versão do Firmware - 3.84 (Principal)
- Data de Instalação - 05/12/2016 às 17:10 UTC

## 4.2. Antena

- 4.2.1 Tipo de Antena - ZEPHYR GNSS GEODETIC MODEL 2 (TRM55971.00)
- URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM55971.00%2BNONE.gif>
- Número de Série - 30275545
- Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
- Data de Instalação - 05/12/2016 às 17:10 UTC

## 5. Informações Complementares

### 5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia  
Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ  
Telefone: (21) 2142-4935  
FAX: (21) 2142-4859  
Home Page: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)  
Contato: [rbmc@ibge.gov.br](mailto:rbmc@ibge.gov.br)

### 5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE  
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ  
Telefone: 0800-721-8181  
Contato: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br)

### 5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtm>

---



## 0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC  
Data: 03/04/2008  
Atualização: 12/02/2009 - Atualização de Firmware

## 1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: CHAPECÓ  
Ident. da Estação: SCCH  
Código SAT: [94026](#)  
Código Internacional: 41659M001

## 2. Informação sobre a localização

Cidade: Chapecó  
Estado: Santa Catarina

Informações Adicionais: Pilar de concreto de formato retangular, medindo 0,30 m de lado e 0,60 m de altura. Possui um pino de centragem forçada no topo. Na face Oeste foi fixada uma chapa padrão IBGE estampado SAT 94026. Na quina Sudeste superior do prédio que abriga a caixa d'água do bloco 2 do CEFET. Av. Nereu Ramos.

## 3. Coordenadas oficiais

### 3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 27° 08' 15,23669"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 52° 35' 58,22430"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	744,245 m	Sigma:	0,006 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.450.305,4436 m	Sigma:	0,003 m
Y:	-4.512.731,6677 m	Sigma:	0,004 m
Z:	-2.892.128,2666 m	Sigma:	0,003 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	6.997.318,540 m		
UTM (E):	341.486,093 m		
MC:	-51		

## 4. Informações do equipamento GNSS

### 4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5  
Número de Série - 4651K03556  
Versão do Firmware - 3.84 (Principal)  
Atualização do Firmware - 12/02/2009 às 00:00 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5  
Número de Série - 4651K03556  
Versão do Firmware - 3.50 (Principal)  
Data de Instalação - 14/08/2007 às 00:00 UTC

### 4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena	- ZEPHYR GNSS GEODETIC MODEL 2 (TRM55971.00)
URL imagem	- <a href="http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM55971.00%2BNONE.gif">http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM55971.00%2BNONE.gif</a>
Número de Série	- 30275537
Altura da Antena (m)	- 0,0000 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
Data de Instalação	- 14/08/2007 às 00:00 UTC

## 5. Informações Complementares

### 5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia  
 Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ  
 Telefone: (21) 2142-4935  
 FAX: (21) 2142-4859  
 Home Page: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)  
 Contato: [rbmc@ibge.gov.br](mailto:rbmc@ibge.gov.br)

### 5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE  
 Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ  
 Telefone: 0800-721-8181  
 Contato: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br)

### 5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtm>



## Relatório de Estação Geodésica

Estação :	1728P	Nome da Estação :	1728P	Tipo :	Referência de Nível - RN
Município :	PATO BRANCO				UF : PR
Última Visita:	09/11/2010	Situação Marco Principal :	Bom		

DADOS PLANIMÉTRICOS		DADOS ALTIMÉTRICOS		DADOS GRAVIMÉTRICOS	
Latitude	26 ° 17 ' 44 " S	Altitude Normal(m)	765,6140	Gravidade(mGal)	
Longitude	52 ° 39 ' 58 " W	Fonte	Nivelamento Geométrico	Datum	
Fonte	GPS Navegação	Sigma Altitude(m)	0,058	Data Medição	
Origem		Datum	Imbituba	Data Cálculo	
Datum	SIRGAS2000	Data Medição	26/03/1981		
Data Medição	09/11/2010	Data Cálculo	30/07/2018		
Data Cálculo		Número Geopotencial (m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	7.494,815		
Sigma Latitude(m)					
Sigma Longitude(m)					
UTM(N)	7.090.513				
UTM(E)	333.665				
MC	-51				

- Ajustamento Altimétrico Simultâneo da Rede Altimétrica em 30/07/2018 - Relatório em : [ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes\\_sobre\\_posicionamento\\_geodesico/rede\\_altimetrica/relatorio/relatorio\\_REALT\\_2018.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rede_altimetrica/relatorio/relatorio_REALT_2018.pdf)
- Ajustamento Planimétrico SIRGAS2000 em 23/11/2004 e 06/03/2006 - Relatório em : [ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes\\_sobre\\_posicionamento\\_geodesico/rede\\_planialtimetrica/relatorio/rel\\_sirgas2000.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rede_planialtimetrica/relatorio/rel_sirgas2000.pdf)
- Para obtenção de Altitude Ortométrica referente a levantamento SAT utilizar o MAPGEO2015 disponível em : <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novportal/modelos-digitaes-de-superficie/modelos-digitaes-de-superficie/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html>
- As informações de coordenadas estão relacionadas ao sistema SIRGAS2000, em conformidade com a RPR 01/2015 de 24/02/2015 disponível em : [ftp://geofp.ibge.gov.br/metodos\\_e\\_outros\\_documentos\\_de\\_referencia/normas/rpr\\_01\\_2015\\_sirgas2000.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf)

### Localização

A 17m a direita, ao lado de um poste da rede elétrica, 80m a leste da Escola Rio Conrado, na Localidade denominada Fazendinha, 4,2km aquém da ponte sobre o Rio Pinheiro e 9,0km além de Pato Branco.

### Descrição

Marco padrão IBGE.

Estação :	1729G	Nome da Estação :	1729G	Tipo :	Referência de Nível - RN
Município :	CLEVELÂNDIA			UF :	PR
Última Visita:	09/11/2010	Situação Marco Principal :	Bom		

DADOS PLANIMÉTRICOS		DADOS ALTIMÉTRICOS		DADOS GRAVIMÉTRICOS	
Latitude	26 ° 24 ' 47 " S	Altitude Normal(m)	981,2228	Gravidade(mGal)	
Longitude	52 ° 22 ' 15 " W	Fonte	Nivelamento Geométrico	Datum	
Fonte	GPS Navegação	Sigma Altitude(m)	(#)	Data Medição	
Origem		Datum	Imbituba	Data Cálculo	
Datum	SIRGAS2000	Data Medição	01/04/1981		
Data Medição	09/11/2010	Data Cálculo	30/07/2018		
Data Cálculo		Número Geopotencial (m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	9.605,227		
Sigma Latitude(m)					
Sigma Longitude(m)					
UTM(N)	7.077.844				
UTM(E)	363.286				
MC	-51				

- Ajustamento Altimétrico Simultâneo da Rede Altimétrica em 30/07/2018 - Relatório em : [ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_sobre\\_posicionamento\\_geodesico/rede\\_altimetrica/relatorio/relatorio\\_REALT\\_2018.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rede_altimetrica/relatorio/relatorio_REALT_2018.pdf)
- Ajustamento Planimétrico SIRGAS2000 em 23/11/2004 e 06/03/2006 - Relatório em : [ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_sobre\\_posicionamento\\_geodesico/rede\\_planialtimetrica/relatorio/rel\\_sirgas2000.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rede_planialtimetrica/relatorio/rel_sirgas2000.pdf)
- Para obtenção de Altitude Ortométrica referente a levantamento SAT utilizar o MAPGEO2015 disponível em : <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/modelos-digitais-de-superficie/modelos-digitais-de-superficie/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html>
- As informações de coordenadas estão relacionadas ao sistema SIRGAS2000, em conformidade com a RPR 01/2015 de 24/02/2015 disponível em : [ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos\\_e\\_outros\\_documentos\\_de\\_referencia/normas/rpr\\_01\\_2015\\_sirgas2000.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf)

Localização
Chapa fixada na base de um monumento de pedra, em uma Praça, na entrada da cidade, 30m aquém do Posto de combustível da Fox.
Descrição
Chapa padrão IBGE.

(#) Nota :

A Referência de Nível (RN) 1729G pertence a um ramal, isto é, uma linha de nivelamento geométrico que não forma circuito, cujos desníveis, portanto, não podem ser ajustados. Conseqüentemente, as respectivas altitudes são calculadas mediante simples transporte, sem as estimativas de desvio-padrão.

### 6.1.2. Implantação dos Marcos

A primeira etapa dos trabalhos foi o posicionamento dos marcos de partidas. Os marcos foram denominados M-01, M-02 e M-0 e foram implantados intervisíveis próximo ao barramento (desenho 01).



**Figura 17: Marcos M-01,  
M02 e M-03**

**Tabela 1: Informações dos Marcos**

Identificação		Coordenadas UTM (MC -51°)		Ondulação Geoidal (m)		Altitude (m)	
		E (m)	N (m)			Geométrica	Ortométrica
Fonte de dados:		ProGrid		MapGeo	Compensação	Proc. GPS	Calculado
RN	RN1729G	363.281,2	7.077.840,1	5,60	0,22	987,0423	981,2223
1	M-01	355.583,6	7.091.384,3	5,15	0,13	751,5830	746,3030
2	M-02	355.541,1	7.091.152,6	5,15	0,13	751,9340	746,6540
3	M-03	355.357,0	7.091.107,2	5,15	0,13	756,1337	750,8537
RN	RN1728P	333.700,5	7.090.519,3	4,79	0,04	770,4440	765,6140

Após a definição da posição dos marcos, realizou-se o rastreamento GPS para o transporte de coordenadas a partir das RBMC com tempo suficiente para obter a solução fixa das ambiguidades.

Para a definição das altitudes ortométricas, além das RRNN também vinculou-se o software MAPGEO, do IBGE. Sendo que para a definição da altitude ortométrica, utilizou-se a seguinte formula:

**ONDULAÇÃO GEOIDAL MÉDIA DAS RRNN  
RN1429G**

ALTITUDE GEOMÉTRICA (SIRGAS\_2000)= 987,0423 m  
ALTITUDE ORTOMÉTRICA (SIRGAS\_2000)= 981,2228 m  
ONDULAÇÃO MAPGEO (IBGE)= 5,60 m

Compensação para o MapGeo

$$n = h - H - N$$

**n = 0,22 m**

**RN1728P**

ALTITUDE GEOMÉTRICA (SIRGAS\_2000)= 770,4400 m  
ALTITUDE ORTOMÉTRICA (SIRGAS\_2000)= 765,6140 m  
ONDULAÇÃO MAPGEO (IBGE)= 4.79 m

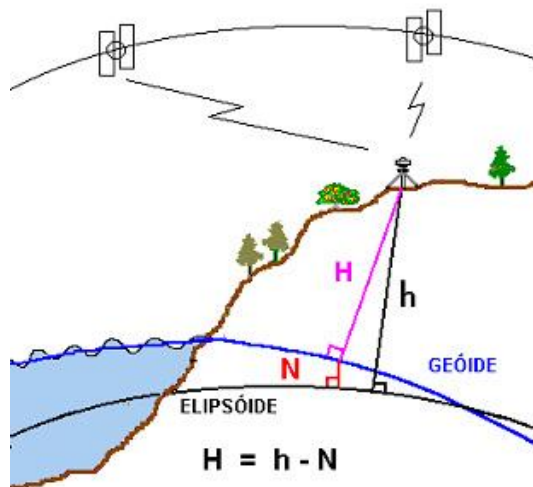
Compensação para o MapGeo

$$n = h - H - N$$

**n = 0,04 m**

---

**n Médio: 0,13 m**



**Figura 18: Superfícies geóide e elipsóide e seus relacionamentos. Fonte: IBGE**

### 6.1.3. Determinação do Nível Normal de Montante e de Jusante

Para a determinação do nível normal de montante e de jusante utilizou-se o levantamento Trigonométrico com Estação Total, sendo utilizado nas medições diretamente as cotas ortométricas definidas a partir dos marcos, bem como as coordenadas planimétricas georreferenciadas. A Tabela 2 apresenta os resultados.

**Tabela 2: Levantamento Trigonométrico com Estação Total**

Identificação		Coordenadas UTM (MC -51°)		Altitude
		<u>E (m)</u>	<u>N (m)</u>	Ortométrica
001	NA Canal Fuga	355.624,30	7.091.451,00	725,0700
002	NA Máximo Canal Fuga	355.624,27	7.091.451,05	725,5800
003	NA Encontro Canal/Rio	355.670,47	7.091.432,83	724,5100
072	Cota Crista Vertedouro	355.346,86	7.091.077,91	748,9100

O nível normal de montante, que define nível do reservatório, corresponde à cota da crista do vertedouro (Figura 19). Este nível define o volume útil máximo do reservatório, a partir dessa elevação ocorre escoamento pelo vertedouro.

O nível de jusante obteve-se a partir de medição direta no canal de fuga, sendo o NA máximo obtido a partir de marcas d'água no início do canal de fuga (Figura 19). Obteve-se, ainda, a coordenada e o nível no encontro do canal de fuga com o Rio São Francisco.



**Figura 19: Crista do Vertedouro**



**Figura 20: Canal de Fuga**

#### **6.1.4. Cadastro das estruturas existentes**

Para o cadastramento das estruturas utilizou-se o levantamento Trigonométrico com Estação Total, a partir dos marcos instalados. Este levantamento auxiliou na elaboração do mapa do Arranjo Geral (Desenho 02).





**Figura 21: Elaboração do levantamento trigonométrico**



**Figura 22: Levantamento trigonométrico na barragem**



**Figura 23: Levantamento trigonométrico na estrutura da barragem**

### **6.1.5. Locação da Cota Envoltória do Reservatório**

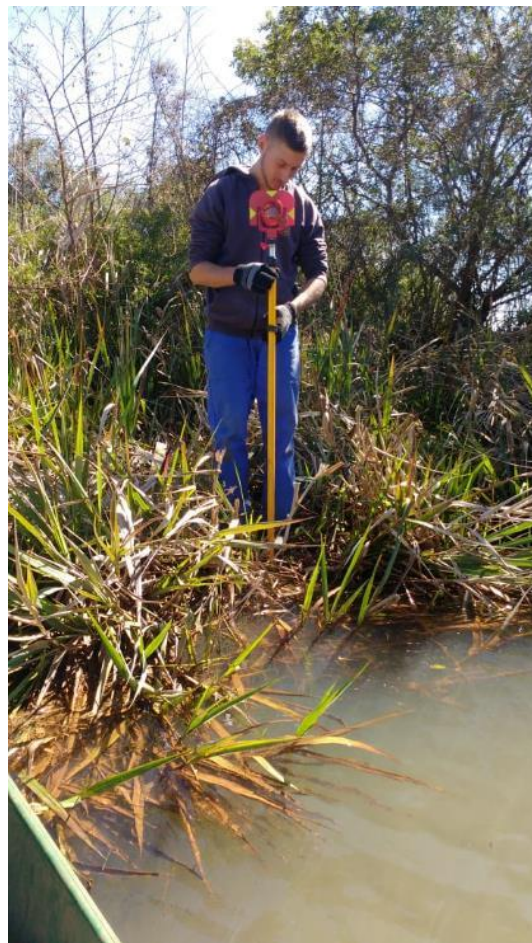
Para o trabalho de demarcação da Cota do reservatório foi utilizado o nível da crista do Vertedouro, do qual obteve-se a cota ortométrica de 748,91m.

Todo o percurso da cota envoltória foi efetuada com a utilização da Estação Total, sendo realizado a saída dos marcos de referência.

Foram implantadas "95 estacas" devidamente nomeadas e numeradas (Figura 24 e Figura 25), em aproximadamente 5,5 km, sendo que as distâncias entre as estacas variaram de acordo com a mudança angular do seguimento. Importante destacar que o nível da água na data da medição estava 20 cm acima do nível da crista do vertedouro, portanto, as estacas não foram locadas no limite do nível da água com o terreno no dia de medição, mas no ponto correspondente à cota do reservatório em seu nível normal operativo. O desenho 01 apresenta a cota envoltória do reservatório e os pontos obtidos no levantamento topográfico.



**Figura 24: Estação Total na demarcação da cota do Reservatório**



**Figura 25: Determinação da Cota Envoltória**



**Figura 26: Estacas devidamente numeradas na Demarcação Cota Envolvória em ambas as margens do Rio São Francisco**

## 6.2. PROPRIEDADES RURAIS NA ADA

A Área Diretamente Afetada da CGG Arfimac é formada por 11 imóveis rurais, sendo 3 na margem direita e 8 na margem esquerda do Rio São Francisco (Tabela 3), conforme mapa apresentado no Apêndice 3. Suas matrículas constam no Registro Geral de Imóveis de Clevelândia-PR e são apresentadas em anexo a esse relatório.

**Tabela 3: Imóveis rurais na Área Diretamente Afetada da CGH ARFIMAC**

ID	Matricula	Proprietário atual	Ano de Aquisição	Localização
Margem Esquerda				
1	6.967	Arfimac Industria e Comercio de Madeiras Ltda.	2012	Casa de Força
2	11.818	Arfimac Industria e Comercio de Madeiras Ltda.	2012	Barramento
3	5.763	Neumar José Mattei	1992	Reservatório
4	4.624	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman	1988	Reservatório
5	6.394	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman	1996	Reservatório
6	9.983	Arfimac Industria e Comercio de Madeiras Ltda.	2018	Reservatório
7	4.625	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman	1988	Reservatório
8	4.627	Darci Gollmann e Nives Terezina Gollmann	1988	Reservatório
Margem Direita				
9	174	Camifra S/A Madeiras, Agricultura e Pecuária	1961	Reservatório
10	9.972	Sergio Galina	2004	Reservatório
11	4.021	Sergio Galina, Tiago Galina, Celso Galina e Luci Angelo Longo	1977	Barramento

**Fonte: Elaboração própria**

Todas as estruturas do circuito hidráulico de adução, casa de força e canal de fuga se localizam dentro de propriedades da Arfimac, nas matrículas 6.967 e 11.818 (ID nº 01 e 02).

Conforme mencionado no Capítulo 3 o empreendimento opera desde 1968, permanecendo a área do reservatório com o nível normal na elevação 748,91 m, de acordo com o levantamento topográfico realizado para o presente estudo.

Em 1987 e portanto há mais 9 anos passados desde a implantação do reservatório na sua conformação atual, as propriedades da margem esquerda foram desapropriadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e posteriormente transferidas por aquele órgão federal aos atuais proprietários.

Importante destacar que já no levantamento para demarcação, delimitação e medida das áreas que foram objeto de desapropriação naquela época, há 31 anos atrás, o próprio INCRA já considerou apenas a área de terra **fora do reservatório**, considerando o reservatório da CGH Arfimac, que possui conformação estreita em todo aquele trecho como sendo o próprio rio São Francisco.

Isso fica evidente, nas próprias matrículas das propriedades ID nº 1 a 8 onde se lê "a propriedade vai até o Rio São Francisco", que na verdade já era o reservatório da CGH Arfimac que já existia naquela posição nas datas em que as matrículas foram emitidas.

Disso resulta provado que a área ocupada pelo reservatório da usina em sua margem esquerda não é propriedade nem nunca foi de posse dos proprietários lindeiros.

A propriedade ID nº 9 foi adquirida em 1961 pela empresa CAMIFRA S/A que iniciou a operação da usina até então denominada CGH Camifra. Em 2008, a usina foi transferida para a Arfimac.

A propriedade ID nº 10 foi adquirida pelo processo de Usucapião em 2004 e, portanto, também foi considerada apenas até o reservatório da CGH Arfimac que já existia há décadas no local.

A propriedade ID nº 11 foi adquirida em 1977 pelo Sr Juventilio Galina já com a CGH Arfimac operando com as características atuais. O proprietário anterior, Sr. Balduino Dreier, autorizou a construção da usina conforme Certidão em anexo.

A partir da análise da documentação, conclui-se que os proprietários lindeiros ao reservatório da CGH Arfimac nunca detiveram a posse ou propriedade de áreas suprimidas pelo lago, pois estas foram adquiridas posteriormente à sua consolidação, que ocorreu há quase 40 anos. Mesmo porque, na época em que as adquiriram não existe qualquer menção a terem adquirido também qualquer direito sobre terras já submersas naquele então.

O longo período transcorrido desde a aquisição das terras da margem, **sem qualquer contestação**, confirma que os proprietários já convivem com o lago da usina há várias décadas, não sendo esperados quaisquer impactos socioambientais com sua continuidade na mesma posição e logicamente, sob o controle da Arfimac.

Válido ressaltar ainda que, para a regularização da APP do reservatório da CGH Arfimac, será necessário que a mesma e os atuais proprietários entrem em acordo para que sejam definidas as formas de conservação e manutenção da mesma, que serão de responsabilidade do empreendedor.

A este respeito cabe salientar que várias destas 11 propriedades já tem averbadas em suas matrículas os Termos de Responsabilidade de Compromisso de Restauração e Conservação de Preservação Permanente e de Reserva Legal firmados com o Instituto Ambiental do Paraná através do qual ficaram gravadas as áreas equivalentes para Reserva Legal ( 20% ) e para APP ( individualizadas em hectares para cada uma) a partir do limite do corpo hídrico, configurando mais uma vez o limite da terra adquirida.

#### **Averbação da Reserva Legal (RL) e da APP nas matrículas das propriedades da ADA**

<b>ID</b>	<b>Matricula</b>	<b>Averbação Reserva Legal e APP</b>	<b>CAR<sup>1</sup></b>
1	6.967	Não consta	Não possui
2	11.818	Não consta	RL – 1,49 ha, APP 0,77 ha
3	5.763	Não consta	Não possui

**(Continuação) Averbação da Reserva Legal (RL) e da APP nas matrículas das propriedades da ADA**

ID	Matricula	Averbação Reserva Legal e APP	CAR <sup>1</sup>
4	4.624	Não consta	RL – 10,49 ha, APP 4,89 ha
5	6.394	Não consta	
6	9.983	Termo registrado no SISLEG sob nº 1.035.779-2, firmado em 21.06.2004 – 0,9509 ha	
7	4.625	Não consta	RL – 10,49 ha, APP 4,89 ha
8	4.627	Não consta	
9	174	Não consta	Não possui
10	9.972	Termo registrado no SISLEG sob nº 1.048.873-1 firmado em 13.06.2005 - 9,8938ha Reserva legal + 2,8788ha APP	RL – 104,61 ha, APP 26,86 ha
11	4.021	Termo registrado no SISLEG sob nº 1013750-1 firmado em 19.02.2003 - 55,7810 ha Reserva legal + 3,7798 ha APP	

<sup>1</sup> CAR conforme consulta realizada no site <http://www.car.gov.br/publico/imoveis>

## **7. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETAS E INDIRETAS**

### **7.1. MEIO FÍSICO**

A CGH ARFIMAC se encontra no rio São Francisco, contido na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu e pertencente ao município de Clevelândia no sudoeste paranaense. Nas seções a seguir será feita a caracterização do entorno da CGH e do município de Clevelândia para três esferas de influência distintas: o meio físico (região geográfica em torno do empreendimento), biótico (formas de vida nativas da região) e antrópico (comunidades humanas que possuem algum vínculo direto ou indireto com o empreendimento). Para esta caracterização foram utilizadas como áreas de estudo as áreas efetivas do empreendimento e seu entorno, denominadas e definidas da seguinte forma:

- Área diretamente afetada: área efetiva do empreendimento, composta pelo reservatório, barramento e demais estruturas, além da área de preservação permanente.



- Área de influência direta: entorno de 100 metros da área diretamente afetada, para os meios físico e biótico, e municípios afetados, para o meio antrópico.

A caracterização das áreas de estudo permite elaborar um diagnóstico da situação atual do empreendimento e sua inserção no contexto regional de forma a possibilitar a identificação dos impactos ambientais de ocorrência atual, passada e futura - bem como definir as medidas e programas que necessitam ser implantados para a regularização do empreendimento.

### **7.1.1. CLIMATOLOGIA**

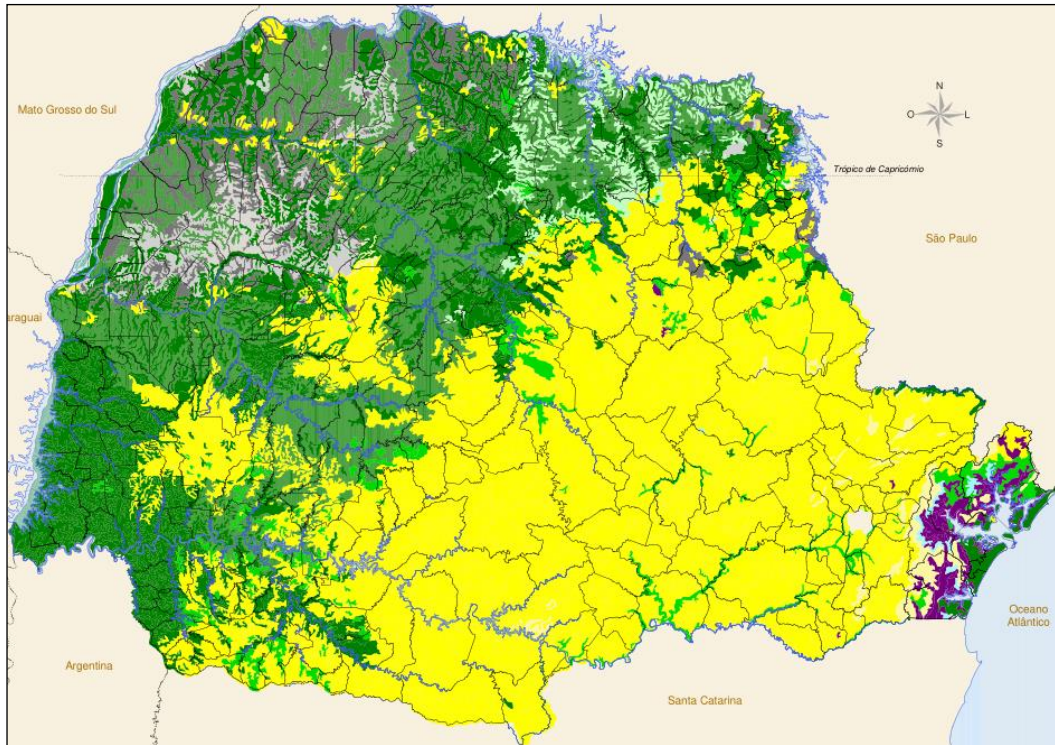
A caracterização da climatologia da região foi feita utilizando o sistema de Köppen, o qual se fundamenta no pressuposto de que a vegetação nativa de uma determinada região é um reflexo do clima desta - sendo assim, as fronteiras de diferentes tipos de vegetação estão correlacionados com diferentes tipos de climas. Desta forma trata-se de um tipo de classificação indireta na qual o clima é inferido através da vegetação.

Para esta caracterização foi utilizado o mapa de climas do Paraná segundo a classificação Köppen (ITCG 2008). Ao analisar isoladamente a região em torno de Clevelândia podemos identificar dois tipos de climas distintos: o Cfa e Cfb. Seguir temos a caracterização de cada um dos dois climas.

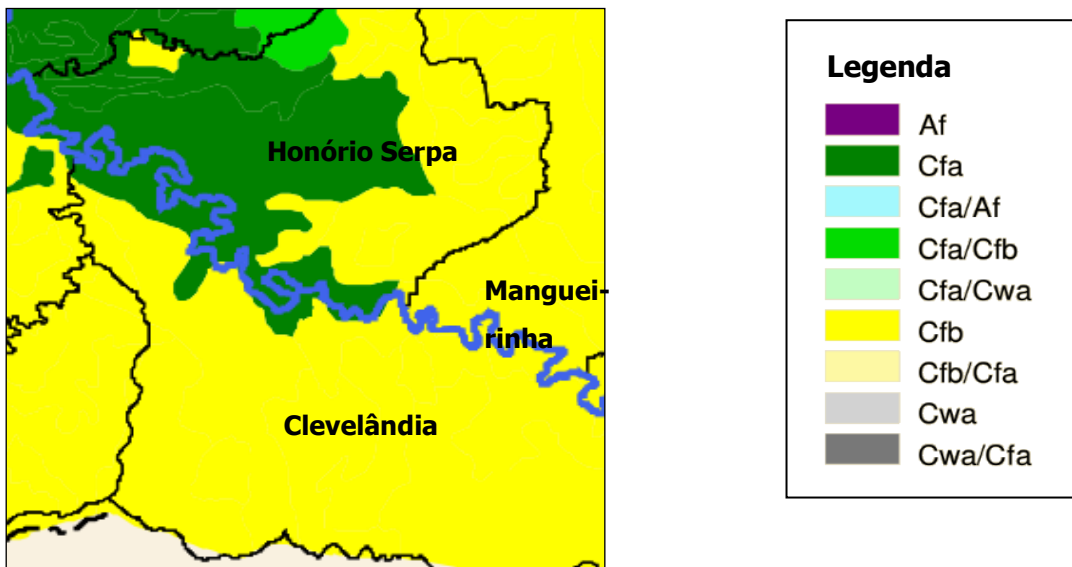
-Cfa: Clima subtropical úmido caracterizado por verões úmidos (dado massas tropicais instáveis), com temperatura do mês mais quente superior a 22 °C - e durante pelo menos quatro meses temperatura média superior a 10 °C e invernos brandos. Chuvas distribuídas durante todo o ano e sem estação seca definida. (ITCG, 2008), (MCMAHON, 2007).

-Cfb: Clima oceânico com verão mais úmido que o inverno, chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano, sendo o verão bastante fresco e úmido. Com

temperatura do mês mais quente inferior a 22°C - e durante pelo menos quatro meses temperatura média superior a 10°C. (ITCG, 2008), (MCMAHON, 2007).



**Figura 27: Mapa de climas do Paraná de acordo com o sistema Köppen (ITCG 2008)**

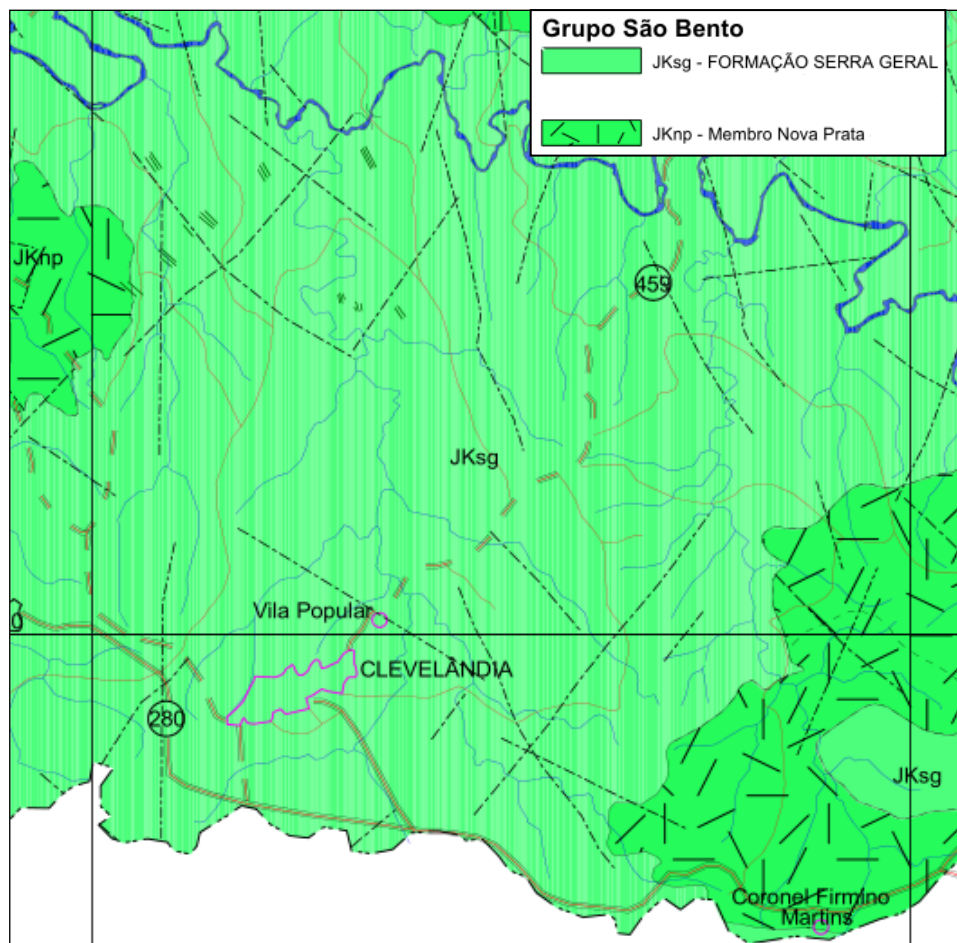


**Figura 28: região em torno de Clevelândia (ITCG 2008)**

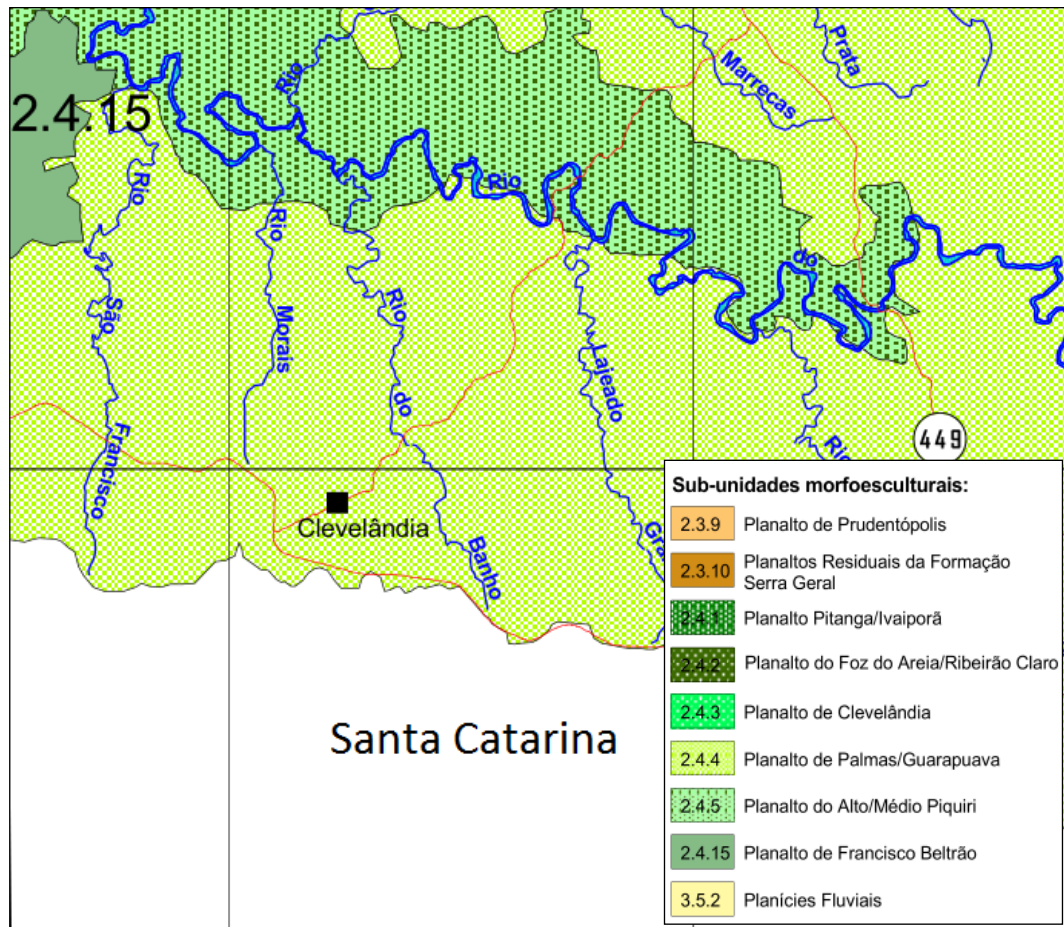
### 7.1.2. GEOLOGIA

De acordo com dados da MINEROPAR (2005), a unidade litoestratificada de Clevelândia data da era juro-cretácea da era mesozoica e pertence ao grupo São Bento com rochas da formação da Serra Central caracterizadas por formações efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesíticos.

Ainda de acordo com a MINEROPAR (2006), a região de Clevelândia está contida no Terceiro Planalto Paranaense na subunidade morfoescultural do Planalto de Palmas/Guarapuava.



**Figura 29: Formação geológica da região de Clevelândia (MINEROPAR, 2005)**



**Figura 30: Subunidades Morfoesculturais do Sudoeste Paranaense (MINEROPAR, 2006)**

### 7.1.3. PEDOLOGIA

De acordo com ITCG 2008, o local onde está localizado o empreendimento possui ocorrência dos solos do tipo Latossolo e Neossolo. Estes solos são do tipo residual, isto é, associados a colúvios (solo transportado por ação da gravidade) provenientes da Formação Serra Geral.

As definições dos dois tipos mencionados de solo, de acordo como a Embrapa, seguem transcritas a seguir:

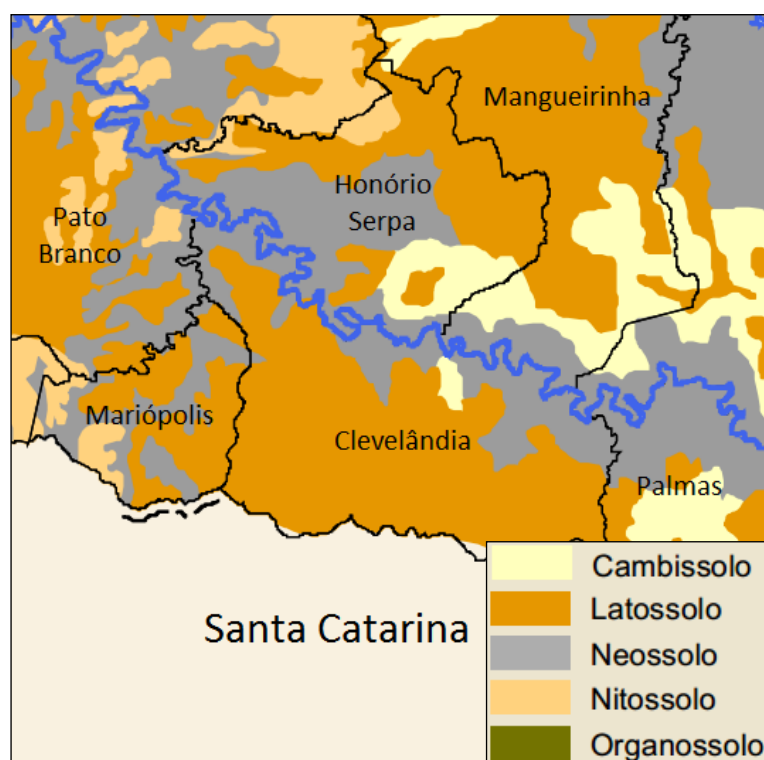
*"Latossolos: solos de intemperização intensa chamados popularmente de solos velhos, sendo definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte*

*diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade (baixa CTC), fortemente ácidos e baixa saturação de bases.*

*Apresenta normalmente baixa fertilidade, exceto quando originados de rochas mais ricas em minerais essenciais às plantas, acidez e teor de alumínio elevados. Possuem boas condições físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade por serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade, principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos.” (AGEITEC 2018)*

*“Neossolos: Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos (Figura 1) que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos . Apresentam predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido pelo SiBCS (Embrapa, 2006) como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico.*

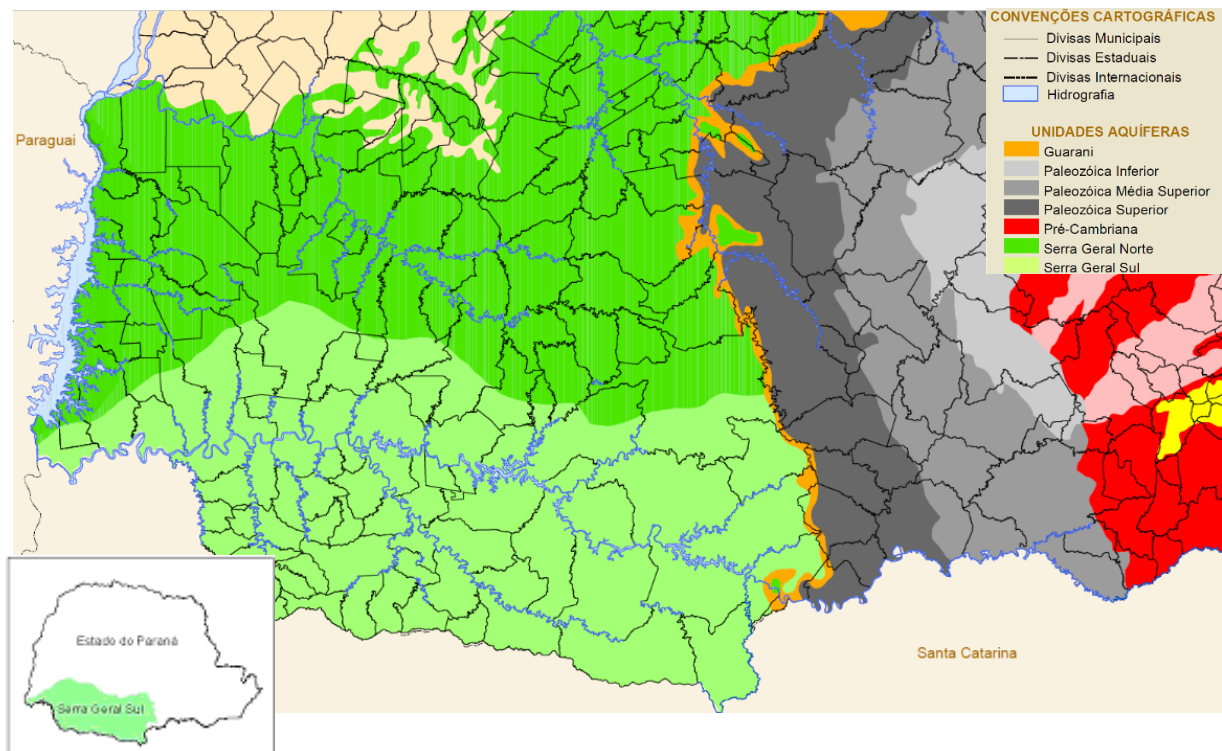
*Os Neossolos podem apresentar alta (eutróficos) ou baixa (distróficos) saturação por bases, acidez e altos teores de alumínio e de sódio. Variam de solos rasos até profundos e de baixa a alta permeabilidade.” (AGEITEC 2018)*



**Figura 31: Mapa de solos do Paraná (ITCG, 2008)**

#### 7.1.4. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

De acordo com SILVA 2015 e ÁGUAS 2018, a região do empreendimento pertence à Unidade Aquífera Serra Geral Sul – sendo este um meio hidrogeológico heterogêneo tratando-se de zonas em que se tem por característica os aquíferos do tipo fraturado.



**Figura 32: Limites da Unidade Aquífera Serra Geral Sul (ÁGUAS, 2018)**

#### 7.1.5. DIREITOS MINERÁRIOS

Em consulta à ANM em setembro de 2018 não foram encontrados registros de poligonais cadastradas em processo minerário na região estudada.

## 7.2. MEIO BIÓTICO

### 7.2.1. FLORA

O clima, pedologia, hidromorfismo, topografia e a altitude da região em que se localiza o estudo se tornaram ideais para que não houvesse uma cobertura de vegetação do tipo florestal homogênea, mas sim com uma fisionomia de grande diversidade de tipologias vegetais, se diferenciando de acordo com regimes pluviométricos distintos e de espécies da flora de diferentes origens, que coexistem em seus domínios.

De acordo com ITCG 2009, o tipo de formação fitogeográfica da região de Clevelândia é do tipo Floresta Ombrófila Mista Montana, isto é, florestas de araucária em altitudes entre 700m e 1000m acima do nível do mar. A seguir tem-se uma sequência de tabelas referentes às espécies vegetais naturalmente ocorrentes neste tipo de formação fitogeográfica. (MARTINS, 2014)

A seguir tem-se um mapa das vegetações nativas da região em torno de Clevelândia, bem como uma compilação em tabelas das espécies vegetais nativas.



**Figura 33: Fitogeografia da região de Clevelândia (ITCG 2009)**

**Tabela 4: Lista de espécies nativas do bioma de Florestas Ombrófilas Mistas do tipo Montana (UNICENTRO, 2017)**

Família/espécies	Família/espécies
<b>Annonaceae</b>	<b>Lauraceae</b>
<i>Annona rugulosa</i>	Ocotea puberula
<i>Annona sylvatica</i>	LoganiaceaeStrychnos brasiliensis
<b>Aquifoliaceae</b>	<b>Malvaceae</b>
<i>Ilex brevicuspis</i>	Luehea divaricata
<i>Ilex theezans</i>	<b>Meliaceae</b>



**(Continuação) Tabela 4: Lista de espécies nativas do bioma de Florestas Ombrófilas Mistas do tipo Montana (UNICENTRO, 2017)**

<b>Família/espécies</b>	<b>Família/espécies</b>
<b><i>Arecaceae</i></b>	Cedrela fissilis
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<b><i>Myrtaceae</i></b>
<b><i>Asparagaceae</i></b>	Campomanesia xanthocarpa
<i>Cordyline spectabilis</i>	Eugenia pyriformis
<b><i>Cannabaceae</i></b>	Myrcia hatschbachii
<i>Trema micrantha</i>	<b><i>Phytolaccaceae</i></b>
<b><i>Cardiopteridaceae</i></b>	Phytolacca dioica
<i>Citronella paniculata</i>	<b><i>Primulaceae</i></b>
<b><i>Clethraceae</i></b>	Myrsine coriacea
<i>Clethra scabra</i>	Myrsine umbellata
<b><i>Cyatheaceae</i></b>	<b><i>Rosaceae</i></b>
<i>Cyathea sp.</i>	Prunus brasiliensis
<b><i>Dicksoniaceae</i></b>	<b><i>Rubiaceae</i></b>
<i>Dicksonia sellowiana</i>	Coutarea hexandra
<b><i>Euphorbiaceae</i></b>	<b><i>Rutaceae</i></b>
<i>Manihot grahanii</i>	Zanthoxylum rhoifolium
<i>Sapium glandulosum</i>	<b><i>Salicaceae</i></b>
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Banara tomentosa
<b><i>Fabaceae</i></b>	Casearia decandra
<i>Albizia polycephala</i>	<b><i>Sapindaceae</i></b>
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Allophylus edulis
<i>Bauhinia forficata</i>	Cupania vernalis
<i>Inga sp.</i>	Matayba elaeagnoides
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	<b><i>Solanaceae</i></b>
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Cestrum sp.

**(Continuação) Tabela 4: Lista de espécies nativas do bioma de Florestas Ombrófilas Mistas do tipo Montana (UNICENTRO, 2017)**

Família/espécies	Família/espécies
<i>Machaerium paraguariense</i>	<b>Verbenaceae</b>
<i>Machaerium stipitatum</i>	Aegiphila integrifolia
<i>Lamiaceae</i>	
<i>Vitex megapotamica</i>	
<i>Lauraceae</i>	
<i>Nectandra lanceolata</i>	
<i>Nectandra megapotamica</i>	

## 7.2.2. FAUNA

Para obtenção dos dados de fauna, foram utilizados os dados provenientes do levantamento de fauna dos estudos de impacto ambiental em elaboração para os empreendimentos PCH São Luís e Complexo Eólico Palmas II e de regularização da CGH Salto Estrela – empreendimentos geograficamente adjacentes, localizados nos municípios de Honório Serpa, Clevelândia e Palmas, no estado do Paraná, além de informações disponíveis em bibliográficas. Com relação à nomenclatura, foram utilizadas listas específicas para cada grupo taxonômico, lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2014; SEGALLA et al., 2014) para répteis e anfíbios, Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014) para aves e Reis et al. (2011) e Paglia et al. (2012) para mamíferos.

### 7.2.2.1. Mastofauna

A partir de estudos e pesquisas realizadas sobre as espécies da região, foram levantados os dados que próximos ao empreendimento há 46 espécies de mamíferos, distribuídos em 18 famílias e oito ordens. Destas a mais representativa foi a família Felidae e a ordem Carnivora com os maiores registros.

A tabela 6 detalha os níveis de ameaça para cada espécie. Com relação a este, das espécies de mamíferos, a espécie *Leopardus tigrinus* está classificada como vulnerável (VU) de acordo com a lista internacional. A nível nacional as espécies *Leopardus guttulus*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*, *Eptesicus taddeii* e *Alouatta guariba* estão enquadradas como vulnerável (VU). A espécie *Ozotoceros bezoarticus* está classificada como criticamente ameaçada (CR) de acordo com a lista estadual e as espécies *Pecari tajacu*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Sturnira tildae*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Alouatta guariba* estão classificadas na categoria vulnerável (VU).

**Tabela 5: Lista de mamíferos**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
	<i>Artiodactyla</i>				
	<i>Cervidae</i>				
1	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	LC	-	LC
2	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-campeiro	NT	-	CR
	<i>Tayassuidae</i>				
3	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, caititu	LC	-	VU
	<i>Carnivora</i>				
	<i>Canidae</i>				
4	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato, graxaim, raposa	LC	-	LC
5	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim, raposa-do-campo	LC	-	NE
	<i>Felidae</i>				
6	<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato-pequeno	-	VU	-
7	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	LC	-	VU
8	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	-	VU
9	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá, maracajá	NT	VU	VU
10	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda, suçuarana, leão-baio	LC	VU	VU
11	<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi, gato-mourisco	LC	VU	DD
	<i>Mustelidae</i>				
12	<i>Eira barbara</i>	Irara, papa-mel	LC	-	LC
13	<i>Galictis cuja</i>	Furão	LC	-	LC
14	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	-	NT
	<i>Procyonidae</i>				
15	<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	-	LC
16	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim, mão-pelada	LC	-	LC

(Continuação) Tabela 5: Lista de mamíferos

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
	<i>Chiroptera</i>				
	<i>Phyllostomidae</i>				
17	<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	LC	-	LC
18	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego vampiro	LC	-	LC
19	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	LC	-	LC
20	<i>Sturnira tildae</i>	Morcego	LC	-	VU
	<i>Vespertilionidae</i>				
21	<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	DD	-	LC
22	<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	LC	-	LC
23	<i>Eptesicus taddeii</i>	Morcego	-	VU	NT
	<i>Cingulata</i>				
	<i>Dasypodidae</i>				
24	<i>Dasyopus hybridus</i>	Tatu, tatu-mulita	NT	-	NE
25	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	-	LC
	<i>Didelphimorphia</i>				
	<i>Didelphidae</i>				
26	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, sarué	LC	-	LC
27	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá, mucura	LC	-	-
28	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Cuíca	LC	-	LC
29	<i>Monodelphis dimidiata</i>	Catita, cuíca-anã	LC	-	-
30	<i>Monodelphis scalops</i>	Catita	LC	-	NE
31	<i>Monodelphis sorex</i>	Catita	LC	-	NE
32	<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	LC	-	LC
	<i>Lagomorpha</i>				
	<i>Leporidae</i>				
33	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre	LC	-	-
34	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Coelho, tapeti	LC	-	VU
	<i>Primates</i>				
	<i>Atelidae</i>				
35	<i>Alouatta guariba</i>	Bugio-ruivo, guariba	LC	VU	VU
	<i>Cebidae</i>				
36	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	NT	-	-
	<i>Rodentia</i>				
	<i>Caviidae</i>				
37	<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC	-	LC
38	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	-	LC
	<i>Cricetidae</i>				
39	<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato	LC	-	LC

(Continuação) Tabela 5: Lista de mamíferos

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
			LC	-	LC
40	<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	LC	-	LC
41	<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	LC	-	LC
42	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato	LC	-	-
43	<i>Thaptomys nigrita</i>	Rato-do-chão	LC	-	LC
	<i>Dasyproctidae</i>				
44	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	DD	-	LC
	<i>Erethizontidae</i>				
45	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço, porco-espinho	LC	-	-
	<i>Sciuridae</i>				
46	<i>Guerlinguetus ingrani</i>	Caxinguelê, esquilo	-	-	LC

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

#### 7.2.2.2. Avifauna

Para o estudo envolvendo o levantamento das espécies de aves, constatou-se a presença de 172 espécies, distribuídas em 50 famílias e 21 ordens. A tabela 9 mostra o nível de ameaça para cada espécie, sendo a Thraupidae e Tyrannidae as famílias mais representativas.

Tabela6: Lista de Aves

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
	<i>Accipitriformes</i>				
	<i>Accipitridae</i>				
1	<i>Accipiter striatus</i>	gavião-miúdo	LC	-	-
2	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	LC	-	-
3	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	LC	-	-
4	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	LC	-	-
5	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	LC	-	-
6	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	-	-
7	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	LC	-	-
	<i>Apodiformes</i>				
	<i>Apodidae</i>				
8	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	LC	-	-
	<i>Trochilidae</i>				

(Continuação) Tabela 6: Lista de Aves

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
9	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	-	-
10	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	LC	-	-
11	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC	-	-
12	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	LC	-	-
13	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	-	-
	<i>Caprimulgiformes</i>				
	<i>Caprimulgidae</i>				
14	<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	-	-	-
15	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	LC	-	-
	<i>Cathartiformes</i>				
	<i>Cathartidae</i>				
16	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	-
17	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC	-	-
18	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	LC	-	-
	<i>Charadriiformes</i>				
	<i>Charadriidae</i>				
19	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	-	-
	<i>Recurvirostridae</i>				
20	<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	-
	<i>Columbiformes</i>				
	<i>Columbidae</i>				
21	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	LC	-	-
22	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC	-	-
23	<i>Leptotila rufaxilla</i>	jurití-gemeadeira	LC	-	-
24	<i>Leptotila verreauxi</i>	jurití-pupu	LC	-	-
25	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	LC	-	-
26	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	LC	-	-
27	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	LC	-	-
	<i>Coraciiformes</i>				
	<i>Alcedinidae</i>				
28	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	-	-
29	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC	-	-
	<i>Momotidae</i>				
30	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde	LC	-	-
	<i>Cuculiformes</i>				
	<i>Cuculidae</i>				
31	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	-	-
32	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroça	LC	-	-
33	<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	-	-

**(Continuação) Tabela 6: Lista de Aves**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
34	<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	LC	-	-
35	<i>Tapera naevia</i>	saci	LC	-	-
	<i>Falconiformes</i>				
	<i>Falconidae</i>				
36	<i>Caracara plancus</i>	caracará	LC	-	-
37	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	-	-
38	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	-	-
39	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	-	DD
40	<i>Milvago chimango</i>	chimango	LC	-	DD
	<i>Galbuliformes</i>				
	<i>Bucconidae</i>				
41	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	LC	-	-
	<i>Galliformes</i>				
	<i>Cracidae</i>				
42	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	LC	-	-
	<i>Gruiformes</i>				
	<i>Rallidae</i>				
43	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	LC	-	-
44	<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	LC	-	-
45	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	LC	-	-
	<i>Passeriformes</i>				
	<i>Cardinalidae</i>				
46	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	-	-	-
47	<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	azulinho	LC	-	-
	<i>Conopophagidae</i>				
48	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	LC	-	-
	<i>Corvidae</i>				
49	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	NT	-	-
50	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	LC	-	-
	<i>Dendrocolaptidae</i>				
51	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	LC	-	-
52	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	LC	-	-
53	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	LC	-	-
54	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	LC	-	-
	<i>Estrildidae</i>				
55	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	LC	-	-
	<i>Fringillidae</i>				
56	<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	-	-	-
	<i>Furnariidae</i>				

(Continuação) Tabela6: Lista de Aves

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
57	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	LC	-	-
58	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	NT	-	-
59	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	LC	-	-
60	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC	-	-
61	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	LC	-	-
62	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	NT	-	-
63	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	LC	-	-
64	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	LC	-	-
65	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	LC	-	-
66	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	LC	-	-
67	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	LC	-	-
	<i>Hirundinidae</i>				
68	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	LC	-	-
69	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-
	<i>Icteridae</i>				
70	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	LC	-	-
71	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	LC	-	-
72	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	LC	-	-
73	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	LC	-	-
74	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	LC	-	-
75	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	LC	-	-
	<i>Mimidae</i>				
76	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	-	-
	<i>Motacillidae</i>				
77	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	LC	-	-
	<i>Parulidae</i>				
78	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	-	-
79	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	LC	-	-
80	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	-	-	-
81	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	-	-	-
	<i>Passerellidae</i>				
82	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	-	-
83	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	-	-
	<i>Passeridae</i>				
84	<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC	-	-
	<i>Pipridae</i>				
85	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	LC	-	-
	<i>Platyrrhynchidae</i>				
86	<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	patinho	LC	-	-



**(Continuação) Tabela 6: Lista de Aves**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			LC	-	DD
87	<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	LC	-	DD
88	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	LC	-	-
89	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	LC	-	-
90	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	-	-
91	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-
	<i>Thamnophilidae</i>				
92	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	LC	-	-
93	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	LC	-	-
94	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	LC	-	-
95	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-
	<i>Thraupidae</i>				
96	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	LC	-	-
97	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	LC	-	-
98	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	LC	-	-
99	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	LC	-	-
100	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	LC	-	-
101	<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	-	-	-
102	<i>Lanio melanops</i>	tiê-de-topete	-	-	-
103	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	LC	-	-
104	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	LC	-	-
105	<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	LC	-	-
106	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	LC	-	-
107	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	LC	-	-
108	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	LC	-	-
109	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	-	-
110	<i>Sporophila caeruleus</i>	coleirinho	LC	-	-
111	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	LC	VU	NT
112	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade	LC	-	-
113	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	LC	-	-
114	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	-	-	-
115	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC	-	-
116	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	-	-
	<i>Tityridae</i>				
117	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	LC	-	-
118	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	LC	-	-
119	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-
	<i>Troglodytidae</i>				
120	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-
	<i>Turdidae</i>				

(Continuação) Tabela 6: Lista de Aves

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
121	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	LC	-	-
122	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	-	-
123	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	LC	-	-
124	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	-	-
	<i>Tyrannidae</i>				
125	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	-	-
126	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	LC	-	-
127	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	LC	-	-
128	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	LC	-	-
129	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	LC	-	-
130	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	LC	-	-
131	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	LC	-	-
132	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	LC	-	-
133	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	-	-
134	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC	-	-
135	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	-	-
136	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	LC	-	-
137	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	LC	-	-
138	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	LC	-	-
139	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	-	-
140	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	-	-
141	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	LC	-	-
142	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	-	-
143	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC	-	-
144	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	LC	-	-
	<i>Vireonidae</i>				
145	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	LC	-	-
146	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	LC	-	-
147	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	-	-	-
	<i>Pelecaniformes</i>				
	<i>Ardeidae</i>				
148	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	LC	-	-
149	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	LC	-	-
150	<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC	-	-
151	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	-	-
	<i>Threskiornithidae</i>				
152	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	LC	-	-
	<i>Piciformes</i>				
	<i>Picidae</i>				

(Continuação) Tabela 6: Lista de Aves

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
153	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	-	-
154	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-
155	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	LC	-	-
156	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	-	-
157	<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	LC	-	-
158	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	LC	-	-
	<i>Ramphastidae</i>				
159	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	LC	-	-
160	<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	LC	-	-
	<i>Psittaciformes</i>				
	<i>Psittacidae</i>				
161	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EM	VU	NT
162	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	LC	-	-
163	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	LC	-	-
164	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	LC	-	-
	<i>Strigiformes</i>				
	<i>Strigidae</i>				
165	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	-	-
	<i>Suliformes</i>				
	<i>Anhingidae</i>				
166	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	-	-	-
	<i>Phalacrocoracidae</i>				
167	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	LC	-	-
	<i>Tinamiformes</i>				
	<i>Tinamidae</i>				
168	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	LC	-	-
169	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	LC	-	-
170	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC	-	-
171	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC	-	-
	<i>Trogoniformes</i>				
	<i>Trogonidae</i>				
172	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	-	-

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

A espécie *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) encontra-se categorizada como em perigo de acordo com a lista internacional das espécies ameaçadas de extinção. De acordo com a lista nacional as espécies *Sporophila hypoxantha*

(caboclinho-de-barriga-vermelha) e Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo) estão classificadas como vulneráveis, a nível estadual as duas espécies citadas anteriormente estão categorizadas como quase ameaçadas.

#### 7.2.2.3. Herpetofauna

Para muitas espécies de anfíbios e répteis nativas há uma escassez de informações sobre a história natural e ecologia, sendo inexistentes para muitas delas, pois há uma dificuldade na captura desses animais causada pelo tipo de solo e vegetação, com grande camada de material vivo e em decomposição, visto que muitos desses animais se escondem por entre esses materiais ou se camuflam, podendo também ser dificultada pela baixa densidade de indivíduos (MANGINI; NICOLA, 2004).

Os anfíbios são importantes bioindicadores atuando significativamente na bioprospecção (pesquisa de exploração da biodiversidade da região), assim como são excelentes modelos em pesquisas ecológicas (FROST, 2014), além de serem animais muito vulneráveis às variações ambientais, tal como a alteração fragmentação do habitat, podendo até chegar a eliminar populações locais (LIPS, 1999; BOSCH, 2003). Considerando os dados secundários, 56 espécies de anfíbios ocorrem na região do empreendimento, distribuídos em nove famílias e duas ordens, sendo a ordem Anura a mais representativa com 98% dos registros (Tabela ).

**Tabela 7: Lista de Anfíbios**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
	Anura				
	Alsodidae				
1	Limnomedusa macroglossa	Rãzinha-de-corredeira	LC	-	CR
	Brachycephalidae				
2	Ischnocnema guentheri	Rãzinha-do-folhiço	LC	-	-
3	Ischnocnema henselii	Rãzinha-do-folhiço	LC	-	-
	Bufoidea				
4	Dendrophryniscus stawiarskyi	-	DD	-	DD

(Continuação) Tabela 5: Lista de Anfíbios

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
5	Melanophryniscus tumifrons	Sapinho-da-barriga-colorida	LC	-	-
6	Melanophryniscus vilavelhensis	Sapinho-da-barriga-colorida	-	-	-
7	Rhinella abei	Sapo-cururuzinho	LC	-	-
8	Rhinella henseli	Sapo-cururuzinho	LC	-	-
9	Rhinella icterica	Sapo-cururu	LC	-	-
	Centrolenidae				
10	Vitreorana uranoscopa	Rã-de-vidro	LC	-	DD
	Hylidae				
11	Scinax perereca	-	LC	-	-
12	Aplastodiscus perviridis	Perereca	LC	-	-
13	Dendropsophus microps	-	LC	-	-
14	Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
15	Dendropsophus nahdereri	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
16	Dendropsophus nanus	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
17	Dendropsophus sanborni	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-
18	Hypsiboas albomarginatus	-	LC	-	-
19	Hypsiboas albopunctatus	-	LC	-	-
20	Hypsiboas bischoffi	-	LC	-	-
21	Hypsiboas caingua	-	LC	-	-
22	Hypsiboas faber	-	LC	-	-
23	Hypsiboas leptolineatus	-	LC	-	-
24	Hypsiboas prasinus	-	LC	-	-
25	Hypsiboas pulchellus	-	LC	-	-
26	Phyllomedusa distincta	-	LC	-	-
27	Phyllomedusa tetraploidea	-	LC	-	-
28	Pseudis cardosoi	-	LC	-	-
29	Scinax aromothyella	-	DD	-	-
30	Scinax berthae	-	LC	-	-
31	Scinax fuscovarius	-	LC	-	-
32	Scinax granulatus	-	LC	-	-
33	Scinax perereca	-	LC	-	-
34	Scinax rizibilis	-	LC	-	-
35	Scinax squalirostris	-	LC	-	-
36	Scinax uruguayus	-	LC	-	-
37	Sphaenorhynchus surdus	-	LC	-	-
38	Trachycephalus dibernardoii	-	LC	-	-
	Leptodactylidae				
39	Adenomera marmorata	-	LC	-	-
40	Adenomera marmorata	-	LC	-	-

**(Continuação) Tabela 7: Lista de Anfíbios**

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
41	Leptodactylus fuscus	-	LC	-	-
42	Leptodactylus gracilis	-	LC	-	-
43	Leptodactylus latrans	-	LC	-	-
44	Leptodactylus mystacinus	-	LC	-	-
45	Leptodactylus notoaktites	-	LC	-	-
46	Leptodactylus plaumanni	-	LC	-	-
47	Physalaemus biligonigerus	-	LC	-	-
48	Physalaemus cuvieri	-	LC	-	-
49	Physalaemus gracilis	-	LC	-	-
50	Physalaemus maculiventris	-	LC	-	DD
51	Pleurodema bibroni	-	NT	-	-
	Microhylidae				
52	Elachistocleis Bicolor	-	LC	-	-
	Odontophrynidae				
53	Odontophrynus americanus	-	LC	-	-
54	Proceratophrys avelinoi	-	LC	-	-
	Gymnophiona				
	Siphonopidae				
55	Luetkenotyphlus brasiliensis	-	DD	-	DD
56	Siphonops paulensis	-	LC	-	-

*Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.*

Os répteis são animais que necessitam de uma fonte externa de calor para se aquecerem, e por isso são mais diversos e abundantes nas áreas mais quentes do país, e muitas espécies são consideradas boas bioindicadoras, pois a grande maioria é especialista em habitats, não conseguindo sobreviver em ambientes alterados, como pastos, plantações e em florestas monoespecíficas utilizadas para extração de madeira e celulose (MARTINS; MOLINA, 2008). Segundo os dados secundários levantados para a região do empreendimento, estima-se que ocorram 69 espécies de répteis, distribuídos em 16 famílias e duas ordens. Sendo a ordem Squamata a mais representativa com 92% das ocorrências (Tabela ).

**Tabela 8: Lista de Répteis**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Status		
			Inter	Nac	Est
	<i>Squamata</i>				
	<i>Amphisbaenidae</i>				
1	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	-	-	-	-
2	<i>Amphisbaena trachura</i>	-	-	-	-
3	<i>Leposternon microcephalum</i>	Cobra-cega	-	-	-
	<i>Anguidae</i>				
4	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	-	-
	<i>Anomalepididae</i>				
5	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	LC	-	-
	<i>Colubridae</i>				
6	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra cipó	-	-	-
7	<i>Spilotes pullatus</i>	-	-	-	-
8	<i>Tantilla melanocephala</i>	-	-	-	-
	<i>Dipsadidae</i>				
9	<i>Atractus paraguayensis</i>	-	-	-	-
10	<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-tijolo	-	-	-
11	<i>Atractus taeniatus</i>	-	-	-	-
12	<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	-	-	-
13	<i>Calamodontophis ronaldoi</i>	-	EN	EN	-
14	<i>Clelia hussami</i>	-	DD	-	-
15	<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	-	-	-
16	<i>Echinanthera cyanopleura</i>	-	-	-	-
17	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	-	LC	-	-
18	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	-	-	-	-
19	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	-	-	-	-
20	<i>Erythrolamprus reginae</i>	-	-	-	-
21	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	-	-	-	-
22	<i>Gomesophis brasiliensis</i>	-	-	-	-
23	<i>Helicops infrataeniatus</i>	-	-	-	-
24	<i>Lygophis anomalus</i>	-	-	-	-
25	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	-	-	-
26	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	-	-	-	-
27	<i>Phalotris reticulatus</i>	-	-	-	-
28	<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	-	-	-
29	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	-	-
30	<i>Philodryas patagoniensis</i>	muçurana	LC	-	-
31	<i>Pseudoboa haasi</i>	-	LC	-	-
32	<i>Psomophis obtusus</i>	-	LC	-	-

**(Continuação) Tabela 8: Lista de Répteis**

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
33	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	LC	-	-
34	<i>Taeniophallus affinis</i>	-	LC	-	-
35	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	-	-	-	-
36	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	-	-	-	-
37	<i>Thamnodynastes nattereri</i>	-	-	-	-
38	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	LC	-	-
39	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	-	-	-
40	<i>Xenodon dorbignyi</i>	-	-	-	-
41	<i>Xenodon guentheri</i>	-	-	-	-
42	<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	-	-	-
43	<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	LC	-	-
	<i>Elapidae</i>				
44	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	-	-	-
	<i>Gekkonidae</i>				
45	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-das-paredes	-	-	-
	<i>Gymnophthalmidae</i>				
46	<i>Cercosaura schreibersii</i>	-	LC	-	-
	<i>Leiosauridae</i>				
47	<i>Anisolepis grilli</i>	camaleãozinho	LC	-	-
48	<i>Enyalius iheringii</i>	Camaleão	-	-	-
49	<i>Urostrophus vautieri</i>	camaleãozinho	-	-	-
	<i>Mabuyidae</i>				
50	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa-dourada	-	-	-
	<i>Phyllodactylidae</i>				
51	<i>Homonota uruguayensis</i>	-	-	VU	-
	<i>Teiidae</i>				
52	<i>Contomastix lacertoides</i>	-	-	-	-
53	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	LC	-	-
54	<i>Teius oculatus</i>	-	-	-	-
	<i>Tropiduridae</i>				
55	<i>Stenocercus azureus</i>	-	-	EN	DD
56	<i>Tropidurus catalanensis</i>	-	-	-	-
57	<i>Tropidurus torquatus</i>	-	LC	-	-
	<i>Viperidae</i>				
58	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	-	-	-
59	<i>Bothrops cotiara</i>	-	-	-	DD
60	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-
61	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	LC	-	-
62	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	-	-	-



**(Continuação) Tabela 8: Lista de Répteis**

Nº	Táxon	Nome popular	Status		
63	<i>Bothrops pubescens</i>	-	-	-	-
64	<i>Crotalus durissus</i>	-	LC	-	-
	<i>Testudines</i>				
	<i>Chelidae</i>				
65	<i>Acanthochelys spixii</i>	-	NT	-	-
66	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado	-	-	-
67	<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-cinza	-	-	-
68	<i>Phrynops williamsi</i>	-	-	-	VU
	<i>Emydidae</i>				
69	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre-d'água	-	-	-

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

#### 7.2.2.4. Ictiofauna

Para a área do empreendimento é estimada a presença de 37 espécies de peixes, distribuídas em 18 famílias e oito ordens. A família Loricariidae é a mais representativa com 19% dos registros. A ordem Siluriformes a mais significativa com 43% dos registros conforme Tabela.

**Tabela9: Lista de Peixes**

Nº	Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome popular	Registro	Status		
				Inter	Nac	Est
	<i>Atheriniformes</i>					
	<i>Atherinidae</i>					
1	<i>Odontheistes bonariensis</i>	peixe-rei	S	-	-	-
	<i>Characiformes</i>					
2	<i>Astyanax gymnodontus</i>	lambari	S	-	-	-
3	<i>Astyanax minor</i>	lambari	S	-	-	-
4	<i>Bryconamericus ikaa</i>	lambari	S	-	-	-
5	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	lambari	S	-	-	-
	<i>Characidae</i>					
6	<i>Astyanax bifasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho	P, S	-	-	-
7	<i>Astyanax lacustris</i>	lambari	P, S	-	-	-
8	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	P, S	LC	-	-
	<i>Erythrinidae</i>					

**(Continuação) Tabela9: Lista de Peixes**

Nº	Táxon	Nome popular	Registro	Status		
9	<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	traíra	P	-	-	-
	<i>Parodontidae</i>					
10	<i>Apareiodon vittatus</i>	perna-de-moça	P, S	-	-	-
	<i>Cypriniformes</i>					
	<i>Cyprinidae</i>					
11	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	S	VU	-	-
12	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Carpa	S	DD	-	-
	<i>Cyprinodontiformes</i>					
	<i>Anablepidae</i>					
13	<i>Jenynsia eigenmanni</i>	barrigudinho	S	-	-	-
	<i>Poeciliidae</i>					
14	<i>Phalloceros harpagos</i>	barrigudinho	S	-	-	-
	<i>Gymnotiformes</i>					
	<i>Gymnotidae</i>					
15	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	morenita, tuvira	P, S	-	-	-
	<i>Perciformes</i>					
	<i>Cichlidae</i>					
16	<i>Cichlasoma paranaense</i>	acará	S	-	-	-
17	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	joaninha	S	-	-	-
18	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	P, S	-	-	-
19	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	S	-	-	-
20	<i>Tilapia rendalli</i>	tilápia	S	VU	-	-
	<i>Siluriformes</i>					
	<i>Auchenipteridae</i>					
21	<i>Glanidium ribeiroi</i>	bocudo	S	-	-	-
22	<i>Tatia jaracatia</i>	bagre-sapo	S	-	-	-
	<i>Callichthyidae</i>					
23	<i>Callichthys callichthys</i>	tamboatá	S	-	-	-
25	<i>Imparfinis hollandi</i>	bagre	S	-	-	-
26	<i>Rhamdia branneri</i>	-	P, S	-	-	-
	<i>Loricariidae</i>					
27	<i>Ancistrus mullerae</i>	casculo-roseta	S	-	-	-
28	<i>Ancistrus sp.</i>	-	P	-	-	-
29	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	casculo	S	-	-	-
30	<i>Hypostomus cf. derby</i>	-	P	-	-	-
31	<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	P	-	-	-
32	<i>Hypostomus derbyi</i>	casculo	S	-	-	-
33	<i>Hypostomus myersi</i>	casculo	S	LC	-	-
	<i>Pimelodidae</i>					

(Continuação) Tabela9: Lista de Peixes

Nº	Táxon	Nome popular	Registro	Status		
34	<i>Pimelodus britskii</i>	mandi-pintado	P, S	-	-	-
	<i>Pimelodidae</i>					
35	<i>Pimelodus ortmanni</i>	mandi	S	-	-	-
	<i>Trichomycteridae</i>					
36	<i>Trichomycterus davisii</i>	candiru	S	-	-	-
	<i>Synbranchiformes</i>					
	<i>Synbranchidae</i>					
37	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	S	-	-	-

Legenda: (CR) criticamente ameaçada, (END) em perigo; (VU) vulnerável; (NT) quase ameaçada; (DD) dados deficientes e (LC) pouco preocupante.

As espécies *Cyprinus carpio* e *Tilapia rendalli* estão classificadas como vulneráveis de acordo com a lista internacional de espécies ameaçadas. Referente às listas nacional e estadual não foram encontradas espécies categorizadas em algum nível de ameaça.

### 7.2.3. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo, e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais, aliado à proteção da biodiversidade. Elas correspondem aos termos unidades de conservação de uso indireto (proteção integral) e de uso direto (uso sustentável) utilizados anteriormente ao SNUC (RYLANDS, 2005).

Em consulta ao IAP (IAP 2012 e 2017), foi determinado que a UC mais próxima da CGH trata-se da RPPN Dérico Dalla Costa (pertencente ao município de Pato Branco), que está a uma distância de aproximadamente 16 km do empreendimento.

No entanto é importante salientar que tal UC não está no curso d'água do Rio São Francisco, portanto, em tese não houve efeito sob tal área.

Outras áreas de conservação próximas incluem a RPPN AABB e a RPPN Diomar Dal Ross – ambas pertencentes ao município de Pato Branco e assim como a RPPN Dérico Dalla Costa não se encontram no curso d'água do Rio São Francisco, portanto não existe impacto ambiental direto ou indireto nestas áreas.

#### **7.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO**

As APCs possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à conservação, pesquisa e utilização sustentável de componentes da biodiversidade.

Contudo, do ponto de vista legal, não há necessidade de obtenção de autorização ou anuência de qualquer instituição no processo de licenciamento ambiental para a implantação de empreendimentos que estejam inseridos em APCs, como ocorre em caso de empreendimentos que estejam inseridos em unidades de conservação da natureza ou em seu entorno.

Por meio da Portaria nº 126/2004 o Ministério do Meio Ambiente estabelece que as áreas prioritárias são as apresentadas no mapa "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", publicado em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

Em consulta ao Ministério do Meio Ambiente, não se constatou APCs próximas à área do empreendimento. (MMA, 2007).

### 7.3. MEIO ANTRÓPICO

Para a análise das temáticas relativas ao meio antrópico foi adotada como área de estudo o município de Clevelândia - ao considerar que se trata de um processo de regularização de uma CGH já instalada e em operação, logo com os impactos já consolidados. Apresenta-se a seguir uma caracterização sucinta dos aspectos abordados para este meio elaborada a partir de levantamentos e compilação de informações secundárias. As informações foram obtidas através de acessos a bases de dados oficiais. Esta análise subsidia a identificação e mensuração de impactos do empreendimento ao meio antrópico, assim como norteia a determinação de medidas de potencialização, mitigatórias e/ou compensatórias.

#### 7.3.1. Dinâmica Demográfica

O contingente populacional estimado do Município de Clevelândia é de 16.671 habitantes, segundo IBGE 2018 - ao considerar os dados censitários, em 2010 a população era composta por 17.240 habitantes. Conforme os dados censitários (IPARDES, 2016; IBGE, 2018), a população de Clevelândia apresentou decréscimo de aproximadamente 5% entre 1991 e 2010, principalmente em função da diminuição da população rural. No ano de 2010 a densidade demográfica de Clevelândia era de 24,50 hab/km<sup>2</sup>. (IBGE 2018). As variações populacionais estão registradas na 11 a seguir.

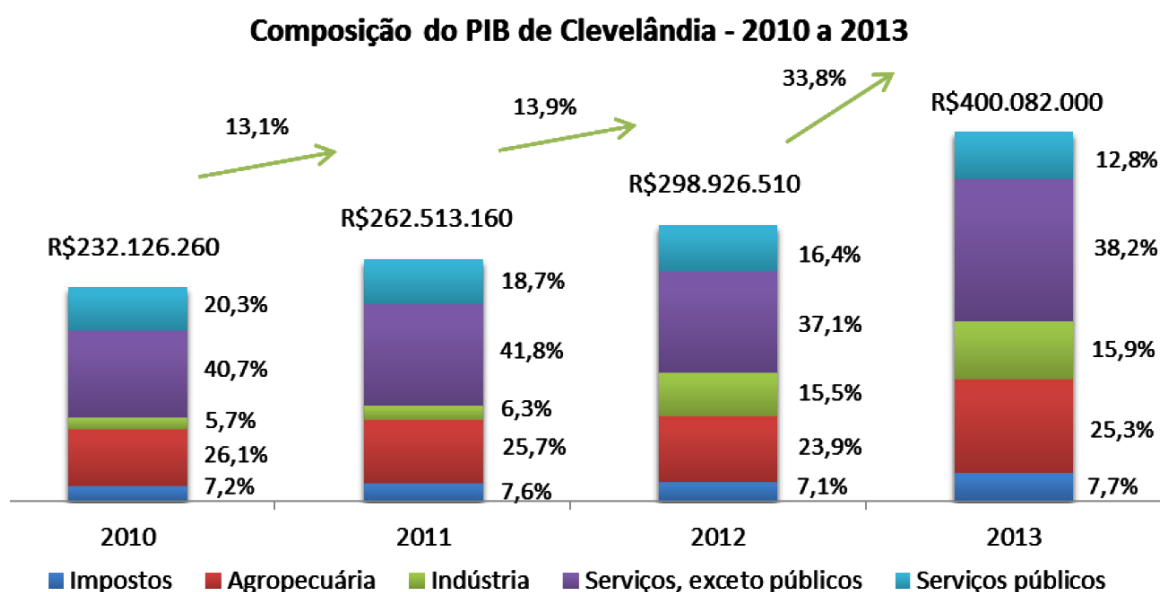
**Tabela 10: Oscilações populacionais de Clevelândia**

Situação do domicílio	População residente			Variação		
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010	1991-2010
Urbana	13,347 (73,9%)	14,814 (80,8%)	14,758 (85,6%)	10,99%	-0,38%	10,57%
Rural	4,71 (26,1%)	3,524 (19,2%)	2,482 (14,4%)	-25,18%	-29,57%	-47,30%
Total	18,057	18,338	17,24	1,56%	-5,99%	-4,52%

### 7.3.2. Atividades Econômicas

O Produto Interno Bruto (PIB) possibilita mensurar a produção econômica de determinado local e período, assim, configura-se como um meio adequado para a caracterização da economia e atividades econômicas desenvolvidas nos municípios da área de estudo. Deste modo, foi realizada a análise do período de 2010 a 2013 com os valores corrigidos monetariamente pelo deflator implícito do PIB de Clevelândia.

No período analisado verifica-se que Clevelândia possui tendência de crescimento do PIB, com aumentos anuais consecutivos, sendo o setor de serviços privados o principal responsável pelo PIB seguido dos setores agropecuários, industrial, serviços públicos e impostos – o setor industrial ultrapassou o de serviços públicos entre os anos de 2012 e 2013.



**Figura 34: Composição setorial do PIB deflacionado do município de Clevelândia (IBGE 2018b; IPEA 2018)**

Em relação ao mercado de trabalho, em 2010, Clevelândia possuía uma taxa de desemprego de 6,4%, valor próximo à média do Estado (5%), sendo que a população

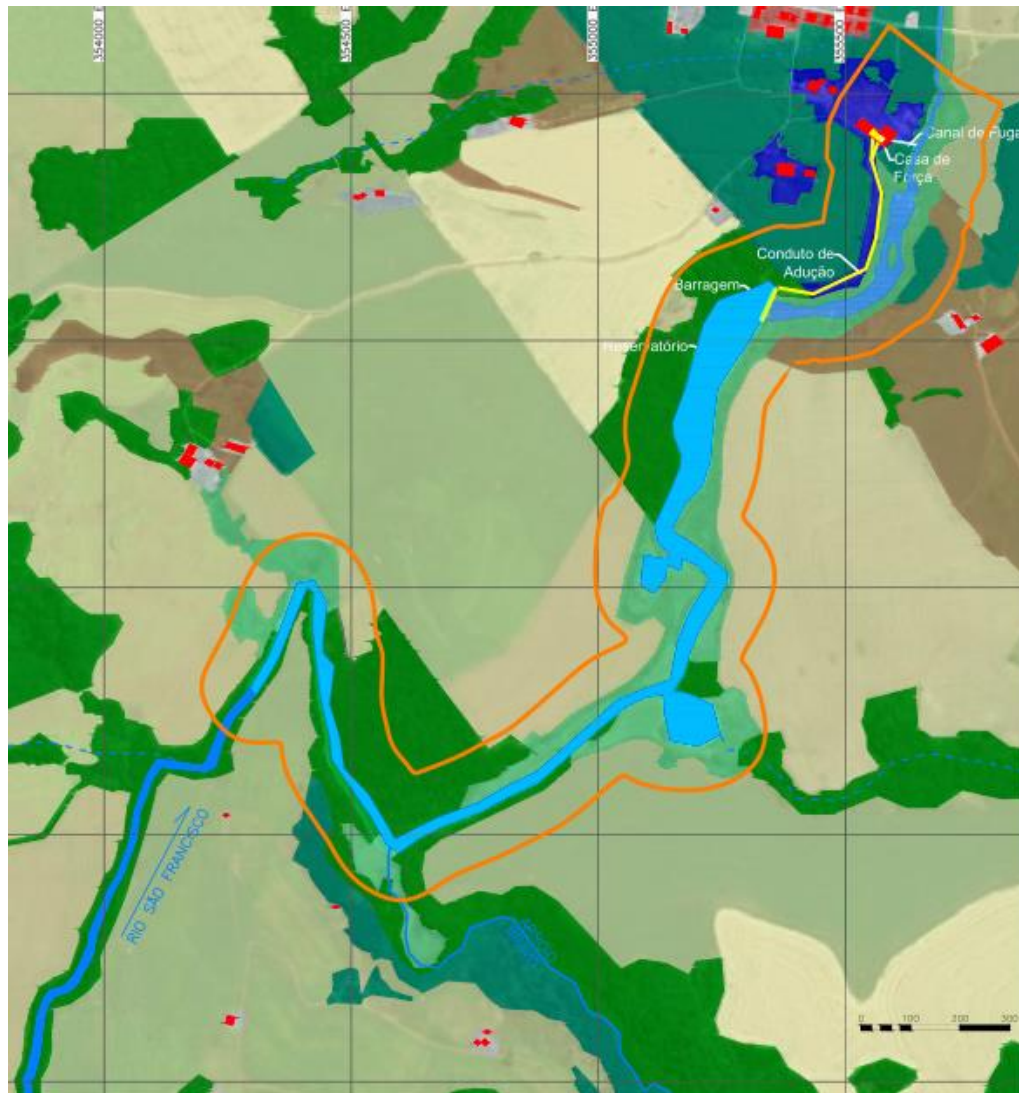
ocupada está distribuída principalmente nas atividades agropecuárias, indústria de transformação e comércio.


**Tabela 11: População ocupada por seção de atividade em Clevelândia no ano de 2010 (IBGE, 2018b)**

Seção atividade	População	(% pop. ocupada)
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	1,795	23,0%
Indústrias Extrativas	4	0,1%
Indústrias de Transformação	1,335	17,1%
Eletricidade e Gás	7	0,1%
Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	88	1,1%
Construção	461	5,9%
Comércio	1,218	15,6%
Transporte, Armazenagem e Correio	295	3,8%
Alojamento e Alimentação	174	2,2%
Seção atividade	População	(% pop. ocupada)
Informação e Comunicação	77	1,0%
Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	81	1,0%
Atividades Imobiliárias	4	0,1%
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	110	1,4%
Atividades Administrativas e Serviços Complementares	55	0,7%

### 7.3.3. Caracterização do Uso e Ocupação do Solo

No entorno no empreendimento nota-se que os usos e cobertura da terra são predominantemente relacionados a áreas agricultáveis, silvicultura (pinus e eucalipto), campos e remanescentes de vegetação natural.



LEGENDA			
	AFLUENTES PERENES		VILA DE OPERÁRIOS
	AFLUENTES SAZONAIS		SEDE ARFIMAC
	AID		CAMPOS
	RIO SÃO FRANCISCO		AGRICULTURA
	SILVICULTURA		RESERVATÓRIO
			SEDE FAZENDAS

**Figura 35: Uso do solo**

As atividades desenvolvidas são: soja e o milho no verão; trigo e aveia no inverno; silvicultura com Pinus predominante; e pecuária, em menor escala, para consumo próprio.





**Figura 36: Agricultura (trigo) no entorno do empreendimento**



**Figura 37: Agricultura (aveia) no entorno do empreendimento**



**Figura 38: Silvicultura (pinus) no entorno da ARFIMAC**

A vegetação natural é predominantemente secundária em estágio inicial de regeneração, com remanescentes em estágio médio. Também há áreas no entorno do reservatório onde a margem é muito plana com vegetação rasteira.



**Figura 39: Vegetação secundária em estágio médio na margem esquerda do reservatório próximo ao barramento**



**Figura 40: Vegetação secundária em estágio inicial no entorno do reservatório**



**Figura 41: Margem do reservatório com vegetação pioneira e agricultura invadindo a APP**

As edificações mais próximas à CGH Arfimac na margem esquerda do Rio São Francisco são referentes à unidade industrial da Madeireira Arfimac e sua vila de funcionários, localizada ao norte.

Em menor quantidade, verifica-se também a presença de estradas secundárias para acesso às propriedades e áreas produtivas. Quanto aos recursos hídricos se destaca o Rio São Francisco, no qual está situada a CGH Arfimac, além do Arroio Bravo ao sul e três afluentes intermitentes.

A área urbana mais próxima é a cidade de Clevelândia, a qual concentra os equipamentos públicos/comunitários da região.

Deve-se salientar que a CGH está situada na área rural, bem como foi instalada anteriormente à legislação vigente de uso e ocupação do solo, de modo a se configurar como uso tolerável (uso precedente à legislação).

#### **7.3.4. Outros Usos D'água**

Em consulta ao Instituto de Águas do Paraná em setembro de 2018, foi identificada a existência de duas outorgas prévias para AHEs no curso do Rio São Francisco. Não foram encontradas outorgas de captação d'água nem de efluentes no curso do rio São Francisco.

A outorga prévia de uma delas, concedida pelo IAGUAS através da portaria 313/2018 já se encontra CONTESTADA pela ARFIMAC na data de 13.03.2018 tanto frente ao IAGUAS quanto frente ao IAP, por ter o interessado apresentado como sendo sua a mesma coordenada do barramento existente, construído e de propriedade da ARFIMAC.

A outorga prévia da segunda CGH, denominada São Francisco de Sales, Portaria nº 887/2016, localizada 8,7 km a jusante da CGH Arfimac, nas coordenadas UTM 354776 E/ 7095616 S não apresenta conflito com a CGH Arfimac.

#### **7.3.5. Povos e Comunidades, Originárias, Tradicionais e Assentamentos Rurais**

Como na área de estudo não há presença de povos e comunidades tradicionais, sendo a terra indígena mais próxima situada no município de Mangueirinha – a pelo menos 27 km –, enquanto as Comunidades Remanescentes Quilombolas (CRQs) mais próximas estão situadas em Palmas, respectivamente, Adelaide Maria Trindade Batista, Castorina Maria da Conceição e Tobias Ferreira, em uma distância de pelo menos 40 km.

Em relação aos assentamentos rurais, existem dois no município de Clevelândia – sendo estes os seguintes:

**Tabela 12: Assentamentos na área de estudo (INCRA, 2016)**

Código	Nome	Famílias assentadas / capacidade	Área (ha)	Data de criação	Fase
PR0010000	PC Butiá	84/82	935	19/11/1984	Consolidado
PR0007000	PA Serrano	126/127	1551	19/11/1984	Consolidado

### 7.3.6. Acessos e Transportes

As principais vias de interligação do município de Clevelândia são a BR-280 e PR-459. A BR-280 interliga o município de Clevelândia na direção oeste até Francisco Beltrão, perpassando por Mariópolis e Pato Branco, enquanto na direção leste perpassa os municípios de Cel. Firmino Martins-SC e Palmas-PR até a confluência com a BR-153 em Gen. Carneiro-PR. Enquanto a PR-459 interliga Clevelândia à PR-449 em Cel. Domingos Soares, é denominada no trecho de Dr. Everaldo Pacheco Lustosa (Lei Estadual 17.295/2012), não possui pavimentação asfáltica, sendo composta apenas por saibro/cascalho. A sede urbana de Clevelândia tem como via principal a Rua Sete de Setembro, a qual é continuação da PR-459 no centro urbano do município.

### 7.3.7. Energia, Telefonia e Saneamento básico

Em consulta à Anatel (2018) verificou-se que o município de Clevelândia possui cobertura de Estações Radiobase (ERB) das operadoras de telefonia móvel Claro, Oi móveis, telefônica Brasil e TIM celulares (todas as estações estão situadas no centro das sedes urbanas) - há também a disponibilização de 71 telefones públicos. Ainda conforme a Anatel, em Clevelândia 17 estabelecimentos públicos de ensino possuem instalada internet banda larga.

Para a caracterização da infraestrutura e serviço relacionados ao abastecimento de energia, água e destinação de resíduos sólidos e do esgoto foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo Censo Demográfico de 2010 para os domicílios particulares permanentes (IBGE, 2018b). Em relação à energia, os domicílios de

Clevelândia apresentam uma taxa de atendimento de 99,19% - valores próximos ao da média do Paraná (99,56%), com os serviços de distribuição de energia ofertados pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL). Quanto à água 86% dos domicílios de Clevelândia são abastecidos pela rede geral, 13% por poço ou nascente e 1% por outras formas. No Estado do Paraná 88% são abastecidos pela rede geral, 11% poço ou nascente e 1% outros meios.

A destinação do esgoto sanitário nos domicílios em Clevelândia é 58% pela rede geral/pluvial, 8% por fossa séptica, 32% fossa rudimentar e 2% por outras formas, padrão semelhante ao Estado do Paraná (53% pela rede geral/pluvial, 12% fossa séptica, 32% fossa rudimentar e 3% via outros meios). Salienta-se que o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto são realizados pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Em relação aos resíduos sólidos, a forma de destinação principal dos domicílios é por meio de coleta 86%, seguidamente da queima (7%), enterrar (3%) e outras formas (4%). Estes valores são semelhantes aos apresentados pelo Estado, no qual 90% dos domicílios destinam seus resíduos por meio de coleta, 8% queimam e 2% utilizam outros meios. Os resíduos orgânicos são coletados e concentrados em contêineres para posterior transbordo em aterro sanitário de empresa terceirizada, ao passo que os recicláveis são coletados, separados e vendidos por uma associação de catadores.

### **7.3.8. Educação**

De acordo com INEP, 2018 e Escolas, 2018, existem em Clevelândia nove instituições de ensino estaduais, treze municipais e quatro particulares. Sendo que a rede municipal (4ª série/5º ano) em 2007 e 2009 ficou abaixo da meta do Ideb, em 2011 não foram divulgados os dados e em 2013 superou a meta projetada. Em relação à rede estadual (8ª série/9º ano) em 2007 e 2009 foram superadas as metas do Ideb, entretanto, em 2011 e 2013 o resultado ficou abaixo da meta. Uma possível explicação

para a redução do Ideb em 2011 e 2013 na rede estadual do município pode estar associada à diminuição do número de matrículas.

### **7.3.9. Saúde**

Em Clevelândia há um total de 11 estabelecimentos de atendimento de saúde públicos, respectivamente, sete postos de saúde, três centros/unidades básicas de saúde e um hospital geral. Sendo o estabelecimento de atendimento de maior complexidade na área de estudo é o Hospital e Maternidade São Sebastião.

### **7.3.10. Síntese das Condições de Vida**

Como meio de sintetizar o diagnóstico e as condições de vida no município da área de estudo optou-se pela análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e suas componentes.

O município de Clevelândia apresentou uma melhoria significativa no IDHM no período entre 1991 e 2010: um aumento de 61% aproximadamente. Isto proporcionou a modificação da classificação de muito baixo para médio desenvolvimento no município, conforme classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Entre as três componentes do IDHM (renda, longevidade e educação) se verifica que a educação apresenta as taxas de maior crescimento, entretanto, mantendo-se em todos os anos com os menores índices, enquanto a tendência da componente longevidade é inversa – maiores índices e menores taxas de crescimento. Os dados levantados estão registrados na Tabela a seguir.



**Tabela 13: IDHM de Clevelândia (PNUD, 2012)**

Componentes	Anos			Variação (%)		
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010	1991-2010
Renda	0,55	0,62	0,72	12,66%	15,25%	29,84%
Longevidade	0,65	0,73	0,81	11,37%	12,14%	24,88%
Educação	0,22	0,37	0,57	64,73%	55,28%	155,80%
IDHM	0,43	0,55	0,69	27,31%	26,18%	60,65%

## 8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

### 8.1. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir da caracterização dos meios bióticos, físicos e antrópicos da região adjacente ao empreendimento, bem como a área do empreendimento em si, é possível fazer um levantamento dos impactos ambientais (e severidade destes) provenientes da implantação da CGH AFIRMAC.

Dado o fato de que o empreendimento foi construído há muitas décadas, podemos dividir os impactos ambientais provenientes desse em três categorias temporais: consolidados (**C**), presentes (**P**) e futuros (**F**). Sendo que estes estão em conjunção com duas categorias de ocorrência: reais (**RE**) ou potenciais (**PT**) - e duas categorias de natureza: negativa (**NEG**) ou positivas (**POS**). Podendo cada impacto ter origem direta (**DIR**) ou indireta (**IND**) da implantação do empreendimento.

Da categoria temporal os impactos consolidados são aqueles que já ocorreram no passado (durante as fases de implementação e operação passada da CGH) e, portanto, não podem ser evitados. Enquanto os impactos presentes são aqueles decorrentes da operação atual do barramento – logo podendo ser minimizados (caso sejam negativos) ou potencializados (caso sejam positivos).

Já os impactos futuros são projeções de possíveis impactos que possam vir a ocorrer, seja com probabilidade unitária (100% de chance), denominados “impactos reais”, ou probabilidade abaixo da unidade (neste documento denominados de “impactos potenciais”).

A probabilidade “**P**” de ocorrência destes impactos potenciais (que pertencem ao intervalo  $[0,1] \in \mathbb{R}$  - sendo  $P=0$  um evento de ocorrência impossível) é assinalada de maneira subjetiva e baseada na experiência empírica da equipe técnica.

A cada tipo de impacto será assinalado um valor numérico final, sendo que este deve refletir o grau de significância do impacto – portanto tal valor numérico será denominado “índice de significância” (“**IS**”). Para o cálculo do índice de significância será utilizado o produto entre a probabilidade **P** de ocorrência do impacto “**x**” e o produtório das cinco funções  $\omega_{i \in [1,5] \subset \mathbb{N}}$  peso de cada impacto, as quais servem para ponderar cada aspecto de severidade do impacto. A fórmula do índice de significância é dada a seguir:

$$IS(x) = P(x) \prod_{i=1}^5 \omega_i(x)$$

As funções peso  $\omega_i$  adotadas para os impactos reais são: frequência (**f**), duração (**d**), abrangência (**a**), irreversibilidade (**i**) e gravidade (**g**) – todas variando discretamente de 0 a 3, quanto maior o valor do peso, mais importante é o aspecto de cada impacto. Desta forma, quanto maior for o índice de significância (que é o produto da probabilidade de ocorrência pelo produtório das funções peso), pior (no caso de impactos negativos) ou melhor (no caso de impactos positivos).

Por fim, o intervalo numérico do índice de significância (que varia continuamente de 0 a 243) é seccionado em 3 subintervalos, os quais são atribuídos à uma classe de significância correspondente: pouco significativa (**PS**), significativa (**S**),

muito significativa (**MS**). Desta forma o valor do índice de significância (linguagem matemática) pode ser refletido para uma **classe de significância** (linguagem natural). Tabela a seguir mostra a associação utilizada de cada intervalo a cada classe.

**Tabela 14: Intervalos do Índice de Significância e suas respectivas Classes de Significância**

<b>Intervalo do Índice de Significância (IS)</b>	<b>Classe de Significância correspondente</b>
[0,25[	Pouco Significante (PS)
[25,100[	Significante (S)
[100,243]	Muito Significante (MS)

Os resultados das análises de cada tipo de impacto serão capturados e sintetizados em tabelas de impacto ambiental descritas no final desta seção. Estes resultados servem como base para o planejamento de medidas mitigatórias e/ou compensatórias, no caso de impactos negativos, ou medidas potencializadoras, no caso de impactos positivos.

## 8.2. IMPACTOS CONSOLIDADOS E PRESENTES

Segundo a resolução SEMA/IAP 004/2012, os impactos ambientais consolidados são impactos irreversíveis decorrentes da implantação e operação passada do empreendimento.

A seguir são compilados dados de impactos consolidados em três diferentes esferas de influência: o meio físico (adjacências geográficas do empreendimento), biótico (formas de vida nativas da região da CGH) e antrópico (comunidade humana que de alguma maneira está vinculada ao empreendimento).

---

## **8.2.1. Meio Físico**

### **8.2.1.1. DINÂMICA HÍDRICA DO RIO**

Durante a fase de construção de uma CGH é inevitável a alteração da dinâmica hídrica do curso do rio. No entanto, a CGH Arfimac opera a fio d'água, isto é, não utiliza o reservatório para o armazenamento de grandes volumes d'água – acarretando numa alteração muito menos acentuada da dinâmica hídrica do que empreendimentos de grande porte.

Todavia, mesmo o reservatório possuindo pequenas dimensões, ocorreram impactos permanentes nos níveis d'água em torno do reservatório e no trecho de vazão reduzida (TVR) a jusante do barramento.

### **8.2.1.2. DINÂMICA HÍDRICA DO AQUÍFERO**

Durante a fase de enchimento do reservatório, os poros do solo e da rocha passaram a ser preenchidos por água. Tal fato alterou permanentemente o equilíbrio entre o aquífero e os cursos d'água no entorno da CGH, acarretando em oscilações no nível d'água do aquífero subjacente.

### **8.2.1.3. TRANSPORTE DE SEDIMENTOS**

Mudança nas condições naturais de um curso d'água, como a construção de uma barragem e a formação de reservatório, induzem uma redução na velocidade de escoamento das águas no corpo hídrico, provocando uma queda acentuada da turbulência e da capacidade de transporte de sedimento. A diminuição da velocidade da água, que colabora com a deposição de material em suspensão na coluna d'água, associada à atuação da barragem como uma barreira, acarreta na contenção do transporte de sedimento causando o assoreamento no trecho a montante da barragem.

Da mesma forma, podem ocorrer mudanças drásticas a montante da barragem. Por falta de descarga sólida a montante, que compense as erosões naturais do equilíbrio dinâmico, e por mudança no regime de escoamento, as águas começam a degradar o leito e as margens de rios. Este fenômeno ocorre sempre que a tensão de arraste do escoamento liberado pela barragem for maior que a resistência do material do leito.

O processo de assoreamento é comumente observado em reservatórios, sendo diretamente relacionado à quantidade de sedimentos que são transportados pelo corpo hídrico, fator relacionado ao uso e ocupação da bacia a jusante, características do leito e de sua proteção.

Por se tratar de um impacto que pode ter sido evidenciado na fase de instalação e início da operação da CGH, a qual opera desde a década de 60, é classificado como impacto consolidado.

#### 8.2.1.4. ALTERAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA

Conforme descrito no item 7.3.4, não foram constatadas outorgas para captação d'água no rio São Francisco. Mais afastado da região onde está inserido o empreendimento são identificadas diversas outorgas destinadas a uso industrial, agropecuário e saneamento dos municípios adjacentes.

De acordo com o levantamento realizado, a utilização das águas para abastecimento urbano em Clevelândia se dá no rio Arroio do Brinco, a montante do rio Chopim, juntamente com alguns poços artesianos. Desta forma, como a CGH em questão já se encontra em operação desde a década de 60, não haverá a geração de impactos relevantes aos moradores lindeiros quando ao uso direto da água, sendo, então, um impacto já consolidado.

---

#### 8.2.1.5. ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Ao longo da fase de obras da CGH foram efetuadas atividades preliminares que podem provocar a ocorrência de processos erosivos e assoreamento, tais como: supressão da vegetação, abertura de vias de acesso e caminhos de serviço, movimentação do solo e escavações que expõe o solo. Os sedimentos erodidos podem ter atingidos os corpos hídricos da região, em especial o Rio São Francisco e assim, contribuir e acelerar os processos de assoreamento.

#### 8.2.1.6. EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Durante a fase de implantação da CGH foram utilizados materiais naturais de construção como material terroso, argila, areia e material rochoso. Estes materiais provavelmente tenham sido explorados de jazidas próximas à CGH ou também no Rio São Francisco. Apesar desta exploração, acredita-se que pelo porte da obra, a quantidade explorada tenha sido pouca e sem grandes intervenções, definindo o impacto como pouco significativo.

#### 8.2.1.7. INSTABILIDADE DE COSTAS E MARGENS

A formação do reservatório da CGH, mesmo sendo de pequeno porte, promoveu alterações no regime hídrico entre o aquífero e a zona insaturada solo/rocha, e conseqüentemente, influenciou na estabilidade das encostas e margens. Esta condição pode ter desencadeado queda de blocos e colapsos no início da fase de enchimento do reservatório. Entretanto, destaca-se que a grande alteração ocorreu durante a fase de enchimento do reservatório, de modo que na fase de operação não deverá ocorrer novas manifestações de instabilidade nas encostas e margens.

### 8.2.1.8. MATRIZ DE IMPACTOS CONSOLIDADOS DO MEIO FÍSICO

**Tabela 15: Legenda para interpretação das matrizes de impactos ambientais**

<b>Critério de Avaliação</b>	<b>Código</b>	<b>Significado</b>
Ocorrência	RE	Real
	PT	Potencial
Natureza	POS	Positiva
	NEG	Negativa
Temporalidade	C	Consolidado
	P	Presente
	F	Futuro
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	PL	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco Significante
	S	Significante
	MS	Muito Significante

**Tabela 16.: Matriz de Impactos Ambientais Consolidados no Meio Físico**

Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Probabilidade	Frequência	Duração	Abrangência	Irreversibilidade	Gravidade	Índice de Significância	Classe de significância
AID	Implantação e operação do empreendimento	Alteração na dinâmica hídrica	I	RE	NEG	C	DIR	1	1	3	2	2	3	36	S
AID	Construção da barragem e formação do reservatório	Alteração no transporte de sedimentos	I	RE	NEG	C	DIR	1	1	3	2	2	2	24	PS
AID e AII	Implantação e operação do empreendimento	Alteração nos usos da água	I	RE	NEG	C	DIR	1	1	3	2	2	1	12	PS
ADA	Abertura de vias de acesso e supressão da vegetação	Aceleração de processos erosivos	I	RE	NEG	C	DIR	1	2	1	1	2	1	4	PS
ADA e AII	Obtenção de materiais naturais de construção	Exploração de recursos minerais	I	RE	NEG	C	DIR	1	1	1	1	3	1	3	PS
ADA	Formação do reservatório	Alteração na dinâmica hídrica do aquífero	I/O	RE	NEG	C	DIR	1	1	1	1	2	1	2	PS
ADA	Formação do reservatório	Instabilidade de encostas e margens	I/O	RE	NEG	C	DIR	1	1	1	1	2	1	2	PS



---

## **8.2.2. Meio Biótico**

### **8.2.2.1. PERDA DE COBERTURA NATURAL NATIVA**

A supressão de vegetação realizada para as obras construção das estruturas da barragem, da casa de máquinas, dos acessos, bem como a supressão da vegetação necessária para a criação do reservatório acarretou em distintas consequências ao ecossistema regional, como a redução de habitat para a fauna, a fragmentação de ecossistemas e a perda de biodiversidade. A remoção de vegetação proporcionou também a exposição do solo e consequente instabilidade, favorecendo processos erosivos, além da alteração da dinâmica do escoamento superficial sobrecarregando estruturas de drenagem como bueiros e canaletas de drenagem.

Este impacto ocorreu na fase de implantação, é negativo e tem efeitos irreversíveis, pois a área suprimida não retornará às condições originais.

### **8.2.2.2. ALTERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA DO ENTORNO**

A exploração de recursos vegetais remanescentes do entorno da área diretamente afetada tais como lenha, plantas ornamentais, medicinais e alimentares, pode ter sido realizada por funcionários e operários envolvidos nas obras de instalação do canal adutor e de das estruturas da barragem. Estas intervenções podem ter afetado indivíduos e populações de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas, para as quais a supressão ou danificação de um único indivíduo já representa elevada importância, principalmente em região de floresta preservada.

Devido à formação do reservatório ocorreu também a modificação da flora nativa do entorno deste, resultando no surgimento de flora herbácea gramínea na região de várzea – esta vegetação está adaptada às inundações e terreno encharcado. Tal vegetação pode facilmente ser diferenciada de outras vegetações, tornando-se um

potencial delimitador para a área de APP. A seguir algumas imagens ilustram tal vegetação.



**Figura 42: Vegetação herbácea típica das regiões de várzea em torno do reservatório**



**Figura 43: Gramíneas adaptadas à várzea**

Além da modificação da flora da várzea em torno do reservatório, outra modificação importante é a presença de reflorestamentos de Pinus (espécies Pinus elliottii e Pinus taeda) e Eucalyptus no entorno do empreendimento – tais espécies servem como matéria prima para produção de madeira pela serraria. Esta modificação na paisagem/flora, no entanto não é consequência da implantação da CGH pois serve para outro propósito que não a construção da CGH ou geração de energia.



**Figura 44: Reflorestamentos de Pinus e Eucalyptus nas adjacências do empreendimento**

Estes impactos consolidados ocorreram na fase de implantação do empreendimento, de caráter negativo, e irá durar por toda a vida útil do empreendimento.

---

#### 8.2.2.3. ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

A implantação do empreendimento causou uma modificação que definiu um novo aspecto na paisagem local. Os elementos da paisagem que foram alterados permanentemente com a implantação da CGH correspondem ao Rio São Francisco, suas margens e encostas, além da região que serviu para construção do canal de adução, reservatório e barragem.

As transformações no uso e ocupação do solo ocorreram qualitativa e quantitativamente, implicando na conversão de uma classe de uso do solo a outra diferente. Algumas áreas da AID e da ADA que antes da implantação do empreendimento possuíam algum tipo de cobertura vegetal nativa tornaram-se áreas alagadas após a instalação da CGH.

#### 8.2.2.4. PERDA DE HABITAT DA FAUNA

Sendo considerado mais intenso na fase de implantação, em função principalmente da formação do reservatório. A perda de habitats afetou principalmente espécies diretamente dependentes de ambientes florestais ripários do local. Trata-se de um impacto que aconteceu no passado, pouco significativo levando em conta a pequena extensão do reservatório da CGH, permanente e irreversível na fase de operação, tendo em vista que os ambientes naturais existentes não voltarão a sua forma inicial.

#### 8.2.2.5. ALTERAÇÃO DO HABITAT AQUÁTICO

Com a implantação do barramento, houve alteração do ambiente natural com redução da velocidade de fluxo de escoamento das águas. Essa mudança acarreta em alterações na água, como na quantidade de oxigênio disponível, temperatura, turbidez, pH, entre outros, causando diversas alterações nas comunidades da biota aquática.

Além disso, barramentos podem agir como obstáculos que impedem o ciclo migratório reprodutivo das espécies e reduzem a vazão de água após o barramento.

As alterações na comunidade aquática podem causar a diminuição na riqueza da ictiofauna, além das comunidades planctônica e bêntica, refletindo em todo um ecossistema, como no caso das aves aquáticas e outros organismos que dependam diretamente desses ambientes para alimentação. Apesar de esse impacto ser negativo, é limitado apenas à área de influência direta do empreendimento e associado principalmente a fase de implantação do empreendimento.

## MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS CONSOLIDADOS NO MEIO BIÓTIPO

**Tabela 17: Legenda para interpretação das matrizes de impactos ambientais**

<b>Critério de Avaliação</b>	<b>Código</b>	<b>Significado</b>
Ocorrência	RE	Real
	PT	Potencial
Natureza	POS	Positiva
	NEG	Negativa
Temporalidade	C	Consolidado
	P	Presente
	F	Futuro
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	PL	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco Significante
	S	Significante
	MS	Muito Significante

**Tabela 18: Matriz de Impactos Ambientais Consolidados o Meio Biótico**

Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Probabilidade	Frequência	Duração	Abrangência	Irreversibilidade	Gravidade	Índice de Significância	Classe de significância
ADA	Implantação do reservatório	Perda de cobertura natural nativa	I	RE	NEG	C	DIR	1	1	3	1	3	3	27	S
ADA	Implantação do reservatório e barragem	Alteração do habitat aquático	O	RE	NEG	C	DIR	1	1	3	1	3	3	27	PS
ADA	Implantação do reservatório	Perda de cobertura vegetal nativa	I	RE	NEG	C	DIR	1	2	1	1	3	3	18	PS
AID	Implantação e operação do empreendimento	Alteração da paisagem	O	RE	NEG	P	DIR	1	3	3	1	1	2	18	PS
ADA	Implantação do reservatório	Alteração da vegetação nativa do entorno	I	RE	NEG	C	DIR	1	2	1	1	2	2	8	PS

---

### **8.2.3. Meio Antrópico**

Considerando que a CGH ARFIMAC encontra-se instalada e em operação há décadas, diversos impactos gerados por este empreendimento ao meio antrópico já cessaram – tais como geração de expectativas na população, pressão sobre o sistema viário e geração de empregos diretos no período de obras. Assim, os impactos analisados são aqueles se configuram como consolidados.

#### **8.2.3.1. ALAGAMENTO DE ÁREAS LINDEIRAS AO RESERVATÓRIO**

O barramento do Rio São Francisco causou o alagamento de parte das propriedades lindeiras ao reservatório. No entanto não foram alagadas Áreas de Preservação Permanente (APP dada a ausência dessas a jusante ou montante do rio) – porém, possivelmente, áreas produtivas.

É importante frisar que em função da CGH operar a fio d'água, o tamanho do reservatório é considerado pequeno – porém dada a topografia predominantemente plana com elevação média próxima à do entorno do reservatório, os níveis de alagamento são superiores aos de CGHs de mesmo porte instaladas em terrenos cuja topografia em torno do reservatório possui elevação média acima do nível do reservatório. Este impacto, portanto, pouco afetou a economia local ou os níveis de renda da população rural.

#### **8.2.3.2. DINÂMICA POPULACIONAL**

As atividades de implantação da CGH ARFIMAC atraíram contingentes populacionais decorrentes dos postos de trabalhos criados durante as obras, como também nas atividades econômicas produtivas interligadas à energia gerada pela CGH, caso da serraria da própria ARFIMAC.

Esta dinâmica populacional pode ter gerado demanda por equipamentos e serviços públicos, salienta-se que contemporaneamente esta demanda gerada se configura consolidada, dada a estruturação dos equipamentos e serviços para atendimento da demanda gerada.

#### 8.2.3.3. GERAÇÃO DE ENERGIA

Uma vez que a CGH ARFIMAC opera através de uma fonte renovável de energia, esta contribui de maneira positiva para o abastecimento de energia da Serraria ARFIMAC, bem como a vila de funcionários da empresa, evitando assim o uso de outras fontes mais poluentes na matriz energética.

Também deve ser considerado o vantagem da geração descentralizada, que reduz a demanda de energia através do sistema de transmissão, bem como sobrecarga de demanda na infraestrutura da rede existente na região.

#### 8.2.3.4. GERAÇÃO DE EMPREGO, RENDA E TRIBUTAÇÃO DIRETA E INDIRETAMENTE

As atividades de operação da CGH geraram empregos durante a fase de construção, operação e manutenção. Além destes empregos diretos, também são gerados empregos indiretos a partir de fornecedores e prestadores de serviços. Outro aspecto é o efeito-renda, correspondente a obtenção desta:

*"[...]a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo. Parte da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos se transforma, através do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários. Ambos gastam parcela de sua renda adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego." (NAJBERG; PEREIRA, 2004, p. 25)*



---

Logo, além dos empregos e renda gerados diretamente e indiretamente há aqueles gerados por meio do efeito-renda pelo gasto dos funcionários e empresários em aquisição de bens e serviços na região.

Em relação aos impostos, estão indiretamente associados à carga tributária incidente na propriedade e na Serraria ARFIMAC, deste modo são gerados tributos relacionados ao Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, entre outros.

Este impacto tem consequências positivas, potencializáveis mediante a contratação da mão de obra e de prestadores de serviços locais. Fortalecendo assim a economia local e evitando processos migratórios temporários/permanentes.

#### 8.2.3.5. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES

Durante a operação da CGH ocorre a geração de resíduos sólidos e efluentes (embora em volumes reduzidos dado o tamanho do empreendimento) devido à presença de funcionários na CGH e serraria.

A manutenção dos equipamentos e instalações também geram resíduos sólidos, os quais podem apresentar diferentes potenciais poluentes.

Para os efluentes sanitários devem ser mantidas estruturas adequadas, neste caso, fossas sépticas.

#### 8.2.3.6. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS CONSOLIDADOS NO MEIO ANTRÓPICO

**Tabela 19: Matriz de Impactos Ambientais Consolidados no Meio Antrópico**

Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Probabilidade	Frequência	Duração	Abrangência	Irreversibilidade	Gravidade	Índice de Significância	Classe de significância
Clevelândia e municípios adjacentes	Fluxos migratórios, atividades de implantação e operação da CGH	Desgaste da infraestrutura regional previamente construída	I/O	RE	NEG	C	DIR	1	2	2	2	1	1	8	PS
Propriedades lindeiras ao reservatório da CGH	Alagamento de terras para formação do reservatório	Interferências nas propriedades nas áreas de formação do reservatório	I	RE	NEG	C	IND	1	1	3	1	2	1	6	PS
Serraria ARFIMAC e Sistema elétrico de distribuição/transmissão da região de Clevelândia	Geração de energia distribuída	Uso de fonte renovável de energia, diminuição na demanda de energia do sistema elétrico de potência local	O	RE	POS	C/P/F	DIR	1	3	3	2	1	1	18	PS
Clevelândia e municípios adjacentes	Elaboração de projetos, contratação de mão de obra e serviços, aquisição de matéria e construção	Geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente	I/O	RE	POS	C/P/F	DIR/ IND	1	2	3	2	1	2	24	PS
CGH ARFIMAC, lençol freático subjacente e entornos	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Alteração da qualidade de solos e águas	O	RE	NEG	C/P/F	DIR	1	2	3	1	1	1	6	PS

---

### 8.3. IMPACTOS FUTUROS

Uma vez que a CGH encontra-se em presente operação, existe a possibilidade de impactos ambientais futuros decorrentes do funcionamento desta. Tais impactos estão elencados a seguir.

#### **8.3.1. Risco de Contaminação do Solo, Água Superficial e Subterrânea**

Durante a operação do empreendimento, a passagem de máquinas e veículos que acessam a sede da Arfimac, bem como o próprio maquinário desta podem eventualmente poluir o solo e lençóis freáticos com resíduos de combustíveis e outros fluídos mecânicos.

Para evitar este tipo de impacto, deve se realizar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e maquinários, bem como o acondicionamento adequado de produtos com potencial poluidor em estruturas apropriadas (recipientes, tanques, etc..).

Para o caso de vazamentos de óleo nas unidade geradora e demais equipamentos, o vazamento deve ser controlado por dispositivos de contenção como pisos impermeáveis, contenções e drenos que conduzam o fluído à uma cisterna para posterior coleta ou tratamento.

#### **8.3.2. Risco de Mortandade da Ictiofauna**

Um dos principais problemas associados aos barramentos de corpos d'água em virtude da construção de reservatórios é a eutrofização (PORTO, 1991). Podemos considerar este processo como o crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, a níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água, tendo o principal fator de estímulo o nível excessivo de nutrientes no corpo d'água, principalmente nitrogênio e

---

fósforo. A entrada de matéria orgânica de origem antrópica ou natural (pelo barramento do fluxo) no meio aquático aumenta muito a quantidade de nutrientes disponíveis no meio, desequilibrando os processos de fotossíntese e decomposição, gerando graves problemas ambientais (ESTEVES, 2011).

A eutrofização de rios, lagos e reservatórios, quando em níveis elevados, podem ter consequências negativas para os vários usos dos corpos d'água. Um dos principais problemas pode ser a mortandade de peixes, que tem seu auge, em geral, dias após o crescimento das algas, quando esses organismos possivelmente se encontram mais debilitados, pela procura de oxigênio na lâmina d'água. A morte dos animais pode ocorrer, portanto, pela ação direta das toxinas ou por outras consequências da floração, como depleção de oxigênio devido ao aumento da DBO e do crescimento de bactérias aeróbicas.

Para a CGH ARFIMAC este impacto tem baixa probabilidade de ocorrência em função da operação a fio d'água e da pequena dimensão do reservatório.

### **8.3.3. Risco de Acidentes**

Em decorrência das atividades de operação das estruturas da CGH ARFIMAC há o risco relacionado à ocorrência de incêndio no local de abrigo das máquinas, como também o rompimento da barragem. Portanto, configurando-se como um impacto potencial.

A respeito do risco de incêndio, o programa de prevenção a esse risco deve ser elaborado no âmbito do licenciamento ambiental da Serraria Arfimac, uma vez que os equipamentos de geração da usina estão localizados dentro das dependências da madeireira.

Considerando que a região é pouco adensada, as edificações situam-se distantes das margens do Rio São Francisco e o pequeno porte do reservatório, a

probabilidade de ocorrência de acidentes é baixa, entretanto, a severidade é alta por se tratar de risco à vida e de danos materiais. Assim, este impacto potencial se configura como pouco significativo.

#### **8.3.4. Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes**

O impacto discutido no item 8.2.3.5 é também um impacto real futuro

#### **8.3.5. Alteração de Dinâmicas Hídricas, Transporte de Matéria, Uso da Água de Habitat Aquático**

Os impactos referidos nos itens 8.2.1.1 até 8.2.1.7 e 8.2.2.5, são também potenciais impactos futuros – suas intensidades, porém, certamente serão consideravelmente inferiores do que durante a fase de consolidação.

#### **8.3.6. Geração de Energia e Dinamização da Economia Local**

Os impactos positivos referidos nos itens 8.2.3.3 e 8.2.3.4 são impactos reais, benéficos e futuros – porém advindos da fase de operação da CGH e não da fase de implementação.

#### **8.3.7. Regularização da App e Interferência nas Propriedades Lindeiras ao Reservatório**

As áreas ocupadas pelas instalações da CGH Arfimac já são de propriedade da ARFIMAC, não sendo necessária a sua aquisição. O reservatório e a ombreira direita da CGH foram formados muito antes da ocupação dos atuais proprietários, conforme apresentado no item 6.2, também não sendo necessária a sua aquisição.

As únicas áreas que serão necessárias ações de regularização são aquelas que formam a APP do reservatório, que atualmente encontram-se de posse dos

proprietários lindeiros. Conforme o código florestal (Lei 12.651), é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor da APP do reservatório artificial destinado à geração de energia.

Destaca-se que a mata ciliar no entorno do reservatório da CGH Arfimac já encontra-se parcialmente preservada e reservada pelos atuais proprietários lindeiros, não sendo utilizada para suas atividades agrícolas, de pastagem ou comerciais. Assim, a ARFIMAC apenas passaria a ser a responsável pela obrigação de recuperar e conservar a vegetação na APP, onde fosse necessário, retirando essa obrigação dos atuais proprietários.

Assim, configurando-se como um impacto de natureza negativa, considerado pouco significativo em função de não afetar edificações ou áreas produtivas, como também por apresentar atualmente completa cobertura do solo por vegetação.

Como medidas compensatórias serão executadas ações de negociação junto aos proprietários em função da área diretamente afetada.

### **8.3.1. MATRIZ DE IMPACTOS FUTUROS**

**Tabela 20: Matriz de Impactos Ambientais Consolidados o Meio Biótico**

Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Probabilidade	Frequência	Duração	Abrangência	Irreversibilidade	Gravidade	Índice de Classificação	Classe de Classificação
Curso d'água do Rio São Francisco, solo adjacente e lençol freático subjacente à CGH	Risco de contaminação do solo, água superficial e subterrânea	Possibilidade de vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras	O	PT	NEG	F	DIR	0,5	2	2	1	1	2	4	PS
Reservatório da CGH	Risco de eutrofização da água do reservatório	Mortandade da ictiofauna	O	PT	NEG	F	DIR	0,25	1	2	2	1	2	2	PS
CGH ARFIMAC e curso do Rio São Francisco	Operação da CGH	Risco de Acidentes na CGH e entorno	O	PT	NEG	F	DIR	0,2	1	2	3	3	3	10,8	PS
CGH ARFIMAC, lençol freático subjacente e entornos	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Alteração da qualidade de solos e águas	O	RE	NEG	F	DIR	1	2	3	1	1	1	6	PS
Curso d'água do Rio São Francisco	Operação da CGH	Alteração das dinâmicas hídricas, sedimentares, uso da água e habitat aquático	O	PT	NEG	F	DIR	0,2	1	1	1	1	1	0,2	PS
Curso d'água a montante da CGH	Regularização da APP do reservatório	Interferência nas propriedades lindeiras ao reservatório	O	RE	NEG	F	DIR	1	3	3	1	1	1	9	PS
Município de Clevelândia e CGH	Operação da CGH	Geração de energia, renda e tributação	O	RE	POS	F	DIR/IND	1	3	3	1	1	2X	18	PS

---

#### 8.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

Tendo como parâmetros os aspectos e impactos, é visível que a CGH ARFIMAC tem sua maior influência por meio de geração de energia elétrica e na geração de emprego, renda e tributos diretamente e indiretamente, considerando que o empreendimento está associado à serraria ARFIMAC, sendo que esta é atendida pela energia elétrica gerada na CGH. A madeireira opera há mais de 50 anos e mantém uma vila de trabalhadoras com 15 famílias atualmente.

A implantação do empreendimento teve como principal efeito a alteração na dinâmica hídrica, já que um ambiente lótico se transformou em um ambiente lêntico, trazendo transformações ao ecossistema estabelecido, e apresentando efeitos sobre a flora e a biota local, em função principalmente da supressão da vegetação e formação de reservatório. Todavia, o ambiente encontrou um meio de equilíbrio natural mesmo após as interferências sofridas por meio da implantação da CGH, assim os impactos causados já se encontram consolidados.

Ressalta-se, ainda, que a área alagada pelo reservatório é muito pequena e a vegetação nas suas margens já vem sendo preservada pelos proprietários lindeiros, já que a APP oficial do reservatório artificial até então não foi estabelecida e os proprietários mantêm a APP como se fosse um leito natural.

A geração de resíduos e efluentes são os principais impactos que podem acontecer para a continuidade da CGH, pois estes podem causar impactos na qualidade da água e do solo e os impactos potenciais relacionados a riscos de acidentes com a população e com contaminação de água e solo e eutrofização. Para estes impactos cabe a aplicação das medidas preventivas e mitigadoras apresentadas no próximo item.



## 8.5. MEDIDAS MITIGADORAS, PREVENTIVAS E POTENCIALIZADORAS

Nesta seção são apresentadas as medidas mitigatórias, preventivas e potencializadoras em relação aos impactos futuros discutidos na seção anterior. A implementação e cumprimento das medidas e programas a seguir elencadas são de inteira responsabilidade do empreendedor. A tabela a diante dispõe cada medida e programa propostas com os respectivos impactos identificados.

**Tabela 21: Medidas mitigatórias**

<b>Impacto</b>	<b>Medidas</b>	<b>Programa relacionado</b>
Risco de contaminação do solo, água superficial e água subterrânea.	Manutenção periódica de máquinas e veículos, sinalização adequada, armazenamento de produtos com potencial poluidor, treinamento de colaboradores para situações de risco.	Plano de gestão e Supervisão Ambiental – PGSA.
Risco de mortandade de ictiofauna	Evitar o aporte de material/produtos que podem levar a eutrofização, como fósforo e nitrogênio, acompanhamento das condições do reservatório.	Plano de gestão e Supervisão Ambiental – PGSA.
Risco de acidentes com a população.	Plano de emergência.	Plano de Ações de Emergência.
Geração de resíduos sólidos e efluentes.	Gerenciamento de resíduos, realizar o transporte e destinação apenas com empresas devidamente licenciadas, manutenção de estruturas adequadas para tratamento e destino final de efluentes sanitários	Plano de gestão e Supervisão Ambiental – PGSA.
Alteração da dinâmica hídrica, dos usos da água, transporte de sedimentos e alteração do habitat aquático.	Manutenção de vazão à jusante do barramento, manutenção da área de preservação permanente no entorno do reservatório, monitoramento da qualidade da água do reservatório.	Programa de monitoramento de qualidade da água e sedimentos; Programa de recuperação da APP
Geração de energia, renda e tributação	Realização de ações de comunicação social e priorização da contratação de mão de obra/ fornecedores locais.	Programa de comunicação e conscientização ambiental.
Regularização da APP	Negociação e indenização dos proprietários afetados pela regularização da APP. Apoio técnico na regularização ambiental das áreas afetadas.	Programa de regularização das propriedades atingidas

---

## 9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Ao longo desta seção serão delineadas diretrizes para implementação de programas de controle e monitoramento ambiental dos impactos reais e potenciais, negativos e positivos futuros que venham a decorrer da operação da CGH ARFIMAC.

As diretrizes a seguir estruturam uma compilação de ações recomendadas, através do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA), para mitigar, minimizar ou potencializar os impactos consequentes da operação da CGH. O PGSA se subdivide em 3 programas: o programa de monitoramento de qualidade da água e sedimentos, o programa de comunicação e conscientização ambiental e o programa de acompanhamento da regularização da APP e indenizações.

### 9.1. PLANO DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA)

O Plano de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) é um plano de ações e programas que visam mitigar e minimizar os impactos ambientais gerados na operação da CGH ARFIMAC.

Este plano tem como objetivo coordenar e monitorar as ações dos seus programas, bem como compilar os resultados destes a fim de gerar um feedback para reorientação de ações futuras de todos os programas envolvidos. Desta forma o PGSA cobre todos os impactos gerados pela operação da CGH – garantindo sua operação dentro da conformidade com as leis ambientais.

Os objetivos específicos do PGSA são:

- Compilar os dados gerados pelos programas
- Supervisionar o andamento dos programas ambientais aprovados

- Registrar formalmente o conjunto de ações e programas em relatórios ao órgão ambiental pertinente
  
- Controlar a documentação ambiental relativa ao empreendimento, validades de licenças e autorizações
  
- Promover melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento
  
- Monitorar a infraestrutura da CGH
  
- Emissão de não conformidades e aplicações de medidas corretivas cabíveis

#### **9.1.1. DESCRIÇÃO**

A análise dos resultados obtidos dos programas servirá como base para direcionar as ações do PGSA. Desta forma as vistorias de campo e análises técnicas/laboratoriais estabelecerão a necessidade de medidas corretivas, melhorias e redirecionamentos na medida do necessário.

#### **9.1.2. ESTRUTURA**

O PGSA será composto por uma equipe de coordenação que deverá se responsabilizar pela análise dos resultados técnicos e emissão de não conformidades, ações corretivas, manutenção e controle dos aspectos ambientais do empreendimento – bem como a implementação dos programas do PGSA.

O coordenador do plano deverá ter formação na área ambiental, de nível superior, enquanto os responsáveis técnicos dos demais programas deverão ter formação adequada de acordo com as necessidades de cada programa – podendo abranger desde nível técnico até nível superior. A atuação do coordenador com os

responsáveis pelos programas se dará mediante à vistorias e visitas de campo conjuntas.

As seguintes ações são pertinentes à coordenação do PSGA:

- Manutenção do licenciamento ambiental da CGH através de arquivos/bancos de dados de processos e licenças ambientais
- Cumprimento das diretrizes determinadas pelos órgãos ambientais, bem como intermediar o dialogo entre estes e a CGH
- Gestão do cronograma, equipes e andamento dos programas ambientais
- Emissão de não conformidades e aplicação de medidas corretivas;
- Analisar relatórios periódicos dos programas
- Emitir relatórios periódicos e reportar relatórios semestrais aos órgãos ambientais
- Realização de vistorias periódicas ambientais e de infraestrutura

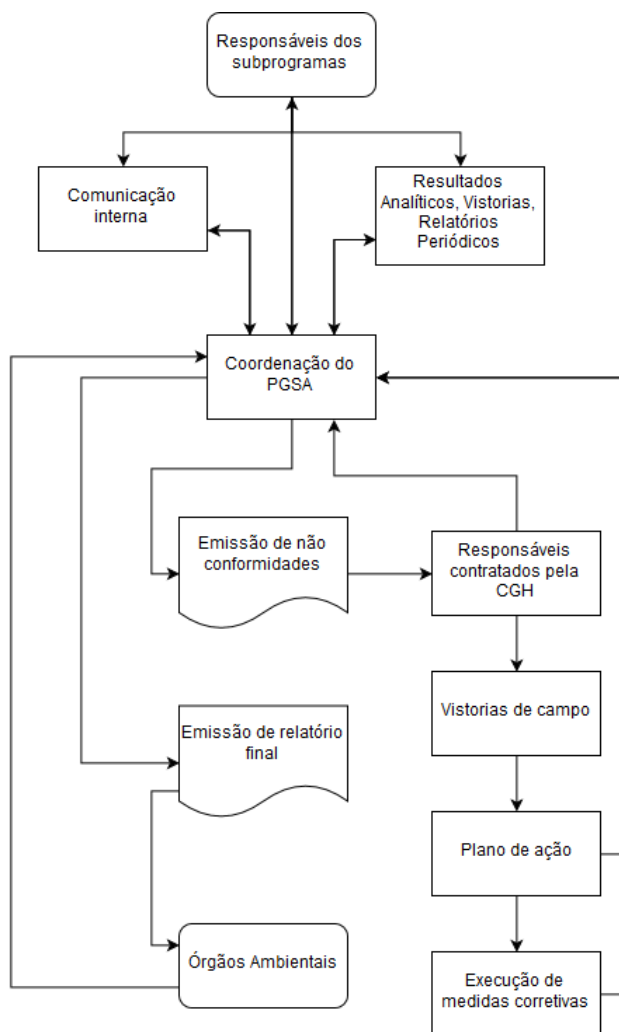
### **9.1.3. GESTÃO, FLUXO DE DADOS E COMUNICAÇÃO**

O fluxo de informação se dará da seguinte maneira: os documentos (relatórios de inspeção ambiental (RIAs), alertas ambientais e outros comunicados) serão encaminhados ao coordenador do PGSA. Este então avaliará os resultados de monitoramento e análises técnicas – podendo fazer a emissão de não conformidades caso seja necessário e o devido encaminhamento para os gestores/especialistas dos demais programas ambientais e empreendedor da CGH.

A existência de não conformidades acarretará na elaboração de soluções para estas, ambos os elementos deverão estar associados e descritos em relatórios semestrais de acompanhamento das ações.

Os registros de não conformidade serão encaminhados aos responsáveis contratados pelo empreendedor para o engendramento de possíveis soluções para os problemas identificados. Estas soluções devem ser registradas através de um plano de ação, o qual deverá constar as atribuições de responsabilidades e prazos de execução. Juntamente com o registro de não conformidade, o plano de ação constituirá o feedback necessário para a coordenação do PGSA para redirecionar as diretrizes futuras do plano.

A Figura 45 representa de forma abstraída o fluxo de informação do plano



**Figura 45: Fluxo de informações do PGSA**

Toda não conformidade identificada, bem como o plano de ação e a medida corretiva associadas devem ser arquivadas para formação de um histórico. No caso da não correção da não conformidade, será então atualizado seu registro de não conformidade, devendo a mesma ser tratada no âmbito de um plano de ação específico.

As ações realizadas pelo PGSA serão registradas na forma de relatórios de atividades. Nestes, o coordenador condensará os dados de forma a tornar visível a evolução das atividades e resultados associados aos objetivos do plano e programas. A periodicidade dos relatórios e envio destes ao IAP (ou outros órgãos pertinentes)

será semestral no primeiro ano de atividades do programa, passando então a periodicidade anual após o primeiro ano.

#### **9.1.4. INSPEÇÕES**

Semestralmente serão realizadas inspeções ambientais, as quais devem vistoriar a infraestrutura da CGH e os seguintes itens:

- Presença de captações de água no entorno do empreendimento
- Presença de esgotos/efluentes no entorno do empreendimento
- Geração de resíduos sólidos por parte da CGH
- Presença de produtos potencialmente poluidores no empreendimento
- Estado de conservação da infraestrutura da CGH
- Monitoramento de processos erosivos, de movimento de massa e assoreamento
- Monitoramento do nível d'água do reservatório;
- Monitoramento da presença de algas e microbiota no reservatório;
- Andamento da recuperação da APP no entorno do reservatório.

Cada inspeção gerará um relatório de inspeção ambiental (RIA), cujo modelo é apresentado na Figura 46. O RIA servirá como base para avaliação da conformidade ambiental da operação da CGH.

Na existência de alguma irregularidade em relação à legislação ou conduta ambiental esperada será emitido um informe ao empreendedor (ou terceiro responsável) para aplicação de medidas preventivas/corretivas.

Caso seja necessário, a periodicidade das vistorias pode ser alterada para ciclos mensais para melhor controle da não conformidade identificada.



CGH ARFIMAC	Relatório de inspeção ambiental n.º: _____	Data: ____/____/____
-------------	---	----------------------

Inspetores:

---



---



---

Temas deste RIA:

---

Condições Climáticas					
	Sol	Nublado	Chuvas Leves ou Moderadas	Chuvas Intensas	Geada ou Neve
Noite Anterior					
Manhã					
Tarde					

Atividades inspecionadas	
Local/Atividade	Obs.:

Resultados da inspeção	
Inter-relação com outros programas:	
Coordenadas (sistema utilizado):	WPT:
Arquivos e fotos associados:	
Possível não-conformidade? ( )sim ( )não	Demanda da comunidade? ( )sim ( )não
Descrição dos resultados:	

**Figura 46: Exemplo de RIA**

### **9.1.5. RESPONSÁVEIS**

O PGSA será conduzido pelo empreendedor ou empresa contratada por este. A equipe responsável por este plano terá envolvimento direto no relacionamento com o IAP e demais órgãos pertinentes- mantendo estes a par da situação do empreendimento e garantindo que as solicitações dos órgãos sejam atendidas.

### **9.1.6. CRONOGRAMA**

A organização e início das atividades do PGSA possui prioridade sobre os demais subprogramas, de forma que as relações entre os subprogramas e o PGSA sigam a estrutura proposta na descrição do programa. O PGSA será desenvolvido durante a operação da CGH e enquanto houver a necessidade dos demais programas. Na página a seguir encontra-se o cronograma a ser seguido da fase de operação.

**Tabela22: Cronograma mensal da fase de operação**

Ação	Fase de operação (meses)																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização das equipes, contratação de terceiros e serviços para os subprogramas	x	x	x																					
Supervisão das medidas e programas propostos*			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Inspeções ambientais			x						x						x							x		
Relatórios de acompanhamento**						x						x												x

---

### **9.1.7. RECURSOS NECESSÁRIOS**

Uma vez que a CGH já está operando há muitas décadas e sua construção já está consolidada, o monitoramento do programa consistirá de visitas periódicas do coordenador e dos demais programas ambientais – sendo assim desnecessário a residência de uma equipe técnica no local.

Durante as visitas ao empreendimento os seguintes recursos serão necessários para realização destas:

- Veículo adaptado para condições fora de estrada;
- Celulares, GPSs, Laptops, Câmeras fotográficas de boa resolução e boa capacidade de armazenamento, Scanner
- EPIs adequados

### **9.1.8. MÉTRICAS DE DESEMPENHO**

Alguns itens podem ser adotados como parâmetros para servir como medida de efetividade e desempenho do PGSA, estes itens são:

- Quantidade de RIAs e taxa de emissão de não conformidades
- Quantidade de medidas corretivas adotadas
- Frequência de ocorrência de certas não conformidades
- Tempo gasto entre identificação de não conformidade e sua respectiva correção

---

### **9.1.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS**

Este programa tem por objetivo buscar métodos para detecção de eventuais impactos sobre a qualidade da água para o embasamento de ações mitigadoras/compensatórias para o ambiente em torno da CGH.

Através de resultados analíticos serão identificados os possíveis processos e agentes impactantes decorrentes da operação da CGH, bem como serão embasadas as ações corretivas e preventivas – bem como colabora com o planejamento da operação de geração da CGH, gerando dados para elaboração de relatórios e alimentação do banco de dados.

#### **9.1.9.1. OBJETIVOS**

Os objetivos específicos do programa são:

- Gerar sequências de dados sobre a qualidade da água
- Avaliação de resultados analíticos, identificando a origem de processos de alteração ambiental
- Elaborar medidas preventivas/corretivas para sanar alterações na qualidade da água
- Conscientizar a população em torno do reservatório para prevenção do uso do solo na região à montante do reservatório

Assim o programa visa manter a qualidade da água a jusante, a montante e dentro do próprio reservatório do empreendimento. O desempenho deste programa pode ser medido através da qualidade da série de dados obtidos, permitindo a

observação de tendências na alteração de qualidade da água – embasando assim as decisões quanto à necessidade de ações de mitigação/controlê.

#### 9.1.9.2. PONTOS DE COLETA E MÉTODOS ANALÍTICOS

Foram definidos três pontos para coleta de amostras d'água para análise técnica, sendo um ponto a justante, um ponto a montante e um ponto dentro do próprio reservatório. As coordenadas dos pontos definidos se encontram na tabela a seguir:

**Tabela 23: Localização dos pontos de coleta**

Ponto	Coordenadas UTM-Sirgas 2000 (22J)	
	E (m)	S (m)
P01 (Montante)	355120,00	7090647,00
P02 (Reservatório)	355319,00	7091104,00
P03 (Jusante)	355574,00	7091150,00

O laboratório que realizará as análises definirá os tipos de frascos e volumes de amostras adequados à categoria de análise. Devem ser observadas as técnicas de conservação específicas a cada parâmetro analisado e considerando também o tempo estimado de envio ao laboratório. Para isto serão utilizados os seguintes critérios:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia de coleta e preservação de amostras de água, CETESB;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Os parâmetros analisados pelo laboratórios devem ser pelo menos os necessários para o cálculo do índice de qualidade da água (IQA), bem como para o cálculo do índice de qualidade da água em reservatório (IQAR). Assim serão analisados

os seguintes parâmetros analíticos: Clorofila-A, Coliformes fecais e termotolerantes, condutividade, cor, DBO, DQO, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio inorgânico, nitrogênio total, óleos e graxas minerais, óleos e graxas vegetais/animais, OD, pH, potássio, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura da água e turbidez.

No caso do ponto situado dentro do reservatório, devem também ser analisados a contagem de cianobactérias, déficit de oxigênio e profundidade de Secchi.

A taxa de amostragem será semestral, por pelo menos dois anos durante a operação da CGH. Os resultados analíticos irão compor relatórios para a alimentação de um banco de dados, bem como parâmetro de medida de desempenho do programa.

#### 9.1.9.3. EQUIPE E RECURSOS

A equipe de coleta deverá ter duas pessoas, ambas com formação técnica ou superior em área do conhecimento relacionada ao programa (química, biologia, engenharia ambiental, etc.) e com devidas habilitações nas áreas. Além da equipe de coleta, haverá também um coordenador com formação superior pertinente ao programa, o qual será o responsável pela execução do programa, análise dos resultados obtidos e emissão de ARTs.

O fato da equipe de coleta possuir duas pessoas melhora a eficácia dos procedimentos melhora as condições de segurança.

Para execução do programa serão necessários os seguintes itens:

- Veículo adaptado para condições fora de estrada;

- Celulares, GPSs, Laptops, Câmeras fotográficas de boa resolução e boa capacidade de armazenamento, Scanner
  
- EPIs adequados
  
- Equipamentos/instrumentos de medição de temperatura (da água e do ar), pH, oxigênio dissolvido, condutibilidade e turbidez;
  
- Caixas térmicas e frascos (o tipo de frasco será determinado pelo laboratório).

Este programa se restringe apenas à geração de dados sobre a qualidade da água no entorno da CGH. No caso da identificação de alterações e não conformidades, fica sob responsabilidade do empreendedor realizar as medidas corretivas ou a contratação de terceiros para esta finalidade.

#### 9.1.9.4. MÉTRICAS DE DESEMPENHO

As sequências temporais de resultados analíticos deverão ser compiladas em um banco de dados, a partir dessa base de dados será avaliada a taxa de atendimento do resultado de cada análise (de cada ponto) ao padrão de classe (se existente), isto é, a razão percentual entre a quantidade de atendimentos ao padrão pelo número total de parâmetros padronizados. Além disso, a base de dados também servirá para calcular os IQA e IQAR. Desta forma o programa possui três parâmetros de medida de desempenho.



9.1.9.5. CRONOGRAMA

**Tabela 24: Cronograma mensal da fase de implantação**

Ação	Fase de operação (meses)																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campanha de monitoramento de qualidade da água	x					x						x						x						x
Relatórios de acompanhamento		x					x						x						x					x

#### 9.1.9.6. RESPONSÁVEIS

Reiteramos aqui que é de total responsabilidade do empreendedor ou empresa especializada contratada por este, e supervisionada pela equipe do plano de gestão e supervisão ambiental, a execução das medidas corretivas propostas pela equipe do presente programa.

#### **9.1.10. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O presente programa é uma importante ferramenta para a minimização de conflitos entre os diversos agentes sociais envolvidos no processo de operação da CGH ARFIMAC. O programa se dará a partir da promoção de ações informativas sobre o empreendimento e sua operação, bem como a conscientização e educação ambiental da população local. Atuando assim como uma interface entre os demais programas e a comunidade do entorno.

##### 9.1.10.1. OBJETIVOS

O objetivo principal deste programa é delinear métodos de comunicação social e educação ambiental a fim de sensibilizar a população na área de influência direta do empreendimento, constituído pela comunidade adjacente e o contingente de trabalhadores da CGH e Serraria ARFIMAC.

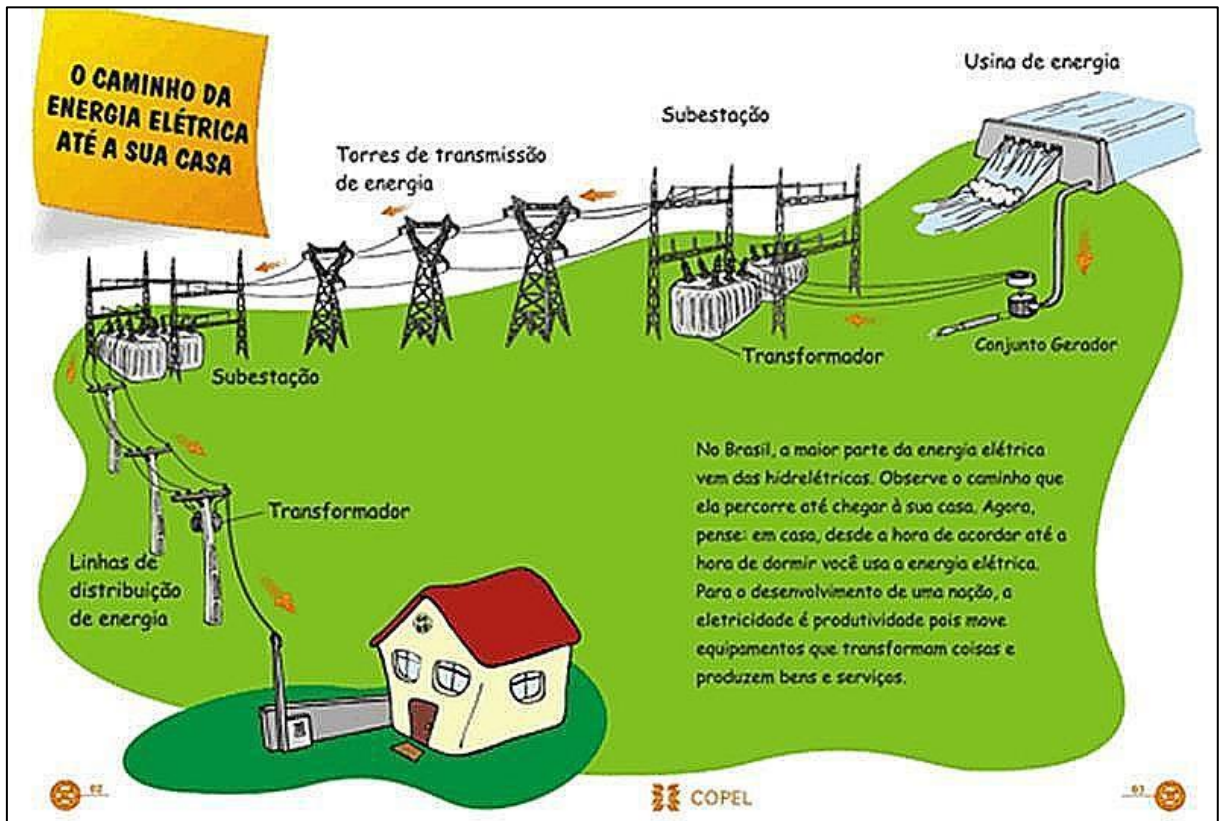
Estes métodos devem contemplar a divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, sua operação, o processo de licenciamento, impactos gerados e programas ambientais. Além disso, o programa deve elaborar ações que promovam a conscientização/educação ambiental, em especial temas como boas práticas e maneiras adequadas de realizar tarefas do dia-a-dia sem causar impactos, destino adequado de resíduos sólidos, conservação das áreas de preservação permanente, preservação de recursos hídricos, etc..

#### 9.1.10.2. ELABORAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL INFORMATIVO

Os objetivos do presente programa serão atingidos através da elaboração e distribuição de material informativo, bem como na formação de um canal adequado de comunicação entre o empreendimento e população (seja através de mídias sociais, telefone ou email).

Para este programa serão propostos quatro materiais informativos dentro do prazo de um ano, a periodicidade da distribuição desses materiais será trimestral.

O primeiro material deverá contemplar informações a respeito da CGH, seu processo de regularização, impactos ambientais e programas previstos. Além disso, este material deve também informar sobre a questão energética e o processo de geração e distribuição de energia. Um possível exemplo de material desta natureza é o da Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL na Figura 47. Para este material é recomendado o formato de cartilha/livreto numa tiragem adequada ao número de habitantes do entorno do empreendimento.



**Figura 47: Exemplo de esquema do fluxo de energia entre as unidades geradoras e consumidoras – a ser adaptado à CGH ARFIMAC. (COPEL, s/d).**

Os outros três materiais deste programa contemplarão temáticas relacionadas à conscientização ambiental.

No segundo trimestre de distribuição dos materiais, o segundo material contemplará a temática de recursos hídricos, a fim de conscientizar o público alvo sobre a importância da água, seu ciclo e sugestões para economia e minimização de desperdícios. A seguir são mostrados dois exemplos de materiais desta natureza elaborados pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

# ÁGUA!

## USE SEM DESPERDIÇAR

 <p><b>FECHE A TORNEIRA</b> Ao lavar as mãos, a louça ou fazer a barba, não deixe a torneira aberta todo o tempo.</p>	 <p><b>HORA DO BANHO</b> Seja rápido no banho. Chuveiros elétricos devem ser fechados enquanto você se ensaboa.</p>	 <p><b>BASTA UM COPO</b> Por que deixar a torneira aberta se você pode gastar apenas um copo de água para escovar os dentes no capricho?</p>
 <p><b>USE A VASSOURA</b> Jamais use a água da mangueira para "varrer" a sujeira da calçada. Antes de lavar a calçada, passe a vassoura.</p>	 <p><b>DESCARGA</b> Descargas com válvulas na parede consomem muita água. Regule as válvulas para gastar menos. E prefira caixas acopladas ao vaso sanitário.</p>	 <p><b>ROUPA SUJA</b> Junte as roupas para lavar todas de uma só vez. Aproveite a água usada no tanque ou na máquina para lavar calçadas, tênis, tapetes. Reaproveite!</p>

 [facebook.com/Sanepar](https://facebook.com/Sanepar)  
**0800 200 0115**  
[www.sanepar.com.br](http://www.sanepar.com.br)

  
[www.sanepar.com.br](http://www.sanepar.com.br)

  
**PARANÁ**  
 GOVERNO DO ESTADO





**TÁ PINGANDO!**  
Verifique se existem vazamentos no seu imóvel, torneiras pingando ou descarga desregulada. Faça manutenção regularmente.



**Para ter água tratada sempre, economize o ano todo.**



**CARRO LIMPO**  
Use baldes, e não a mangueira, para lavar o carro.



**JARDINS**  
Ao molhar o jardim, utilize um regador em vez de mangueira.



**PISCINAS**  
Encha a piscina fora dos horários de pico, antes das 10h e depois das 22h. Evite descartar a água das piscinas plásticas todos os dias.



**VIAJOU, FECHOU**  
Quando viajar, feche o registro da entrada de água, evitando desperdícios e vazamentos.



**GASTE MENOS**  
Na hora de lavar a louça, tampe o ralo da cuba, ponha água suficiente para ensaboar copos, pratos e talheres. Depois é só enxaguar!



**LIXO NO LIXO**  
Nunca jogue no vaso sanitário: cigarros, preservativos, absorventes ou papéis. Para eliminar esses resíduos, é necessário muito mais água.



**CAIXA-D'ÁGUA**  
Todo imóvel deve ter reservatório para atender as necessidades por 24 horas. A caixa-d'água deve armazenar pelo menos 500 litros.

**Figura 48: Exemplo 1 de material elaborado pela Sanepar: Água! Use sem desperdiçar.**

**(SANEPAR, s/d)**



**Figura 49: Exemplo 2 de material elaborado pela Sanepar: O que pode e o que não pode ir para a rede coletora de esgoto. (SANEPAR, s/d)**

Para esta fase de divulgação é recomendado o formato de cartilha para o material.

Na terceira etapa, o material contemplará a gestão de resíduos sólidos - explicando o que são resíduos sólidos, sua classificação, separação e destinação adequadas. O formato recomendado para este material é o de folheto ou cartilha.

No quarto trimestre, o material de divulgação contemplará a fauna e flora locais, elucidando quais espécies locais estão ameaçadas, bem como orientações gerais para preservação destas e orientações para casos de acidentes com espécies animais peçonhentos.

#### 9.1.10.3. EQUIPE E RECURSOS

O presente programa deverá possuir um profissional de nível superior na área de humanas (marketing, publicidade e propaganda, etc.), de preferência com experiência em ações de comunicação social e/ou educação ambiental, para a coordenação e execução do programa. Além deste deverá também existir um profissional de nível técnico, tecnólogo ou bacharel em área relacionada a design gráfico e/ou produto para a elaboração do material de divulgação.

Quanto aos recursos materiais necessários destacamos:

- Computador com programas de design gráfico instalados (CorelDraw, Illustrator, Photoshop, etc.) e hardware compatível com estes
- Veículo para distribuição dos materiais
- Celulares, Câmeras com boa resolução e capacidade de armazenamento adequada
- EPIs
- Recursos financeiros para impressão e distribuição do material gráfico elaborado

#### 9.1.10.4. MÉTRICAS DE DESEMPENHO

Os parâmetros de análise de performance do programa serão os seguintes: quantidade de materiais elaborados, registros do processo de distribuição, quantidade de tópicos/temas abordados em cada material, tiragem de cada material e número de contatos/feedbacks por parte da população através dos canais de comunicação nas mídias sociais/telefone/email/etc.



### 9.1.10.5. CRONOGRAMA

**Tabela 25: Cronograma final na fase de implementação**

Ação	Fase de operação (meses)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Elaboração e distribuição do informativo 1: Caracterização da CGH, do processo de licenciamento, programas e ações ambientais, bem como a questão energética	x											
Elaboração e distribuição do informativo 2: Recursos e segurança hídrica				x								
Elaboração e distribuição do informativo 3: Resíduos sólidos							x					
Elaboração e distribuição do informativo 4: Fauna e flora										x		
Atendimento telefônico e por e-mail	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Relatório												x

#### 9.1.10.6. RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO

Reiteramos aqui que é de total responsabilidade do empreendedor ou empresa especializada contratada por este a elaboração e distribuição dos materiais sugeridos, bem como a criação/manutenção do canal de comunicação com a comunidade.

### **9.1.11. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA APP**

#### **9.1.11.1. Objetivo**

O Programa de Recuperação e Conservação das Áreas de Proteção Permanente apresenta natureza mitigatória e tem como objetivo recuperar a APP no entorno do reservatório e garantir a sua conservação. O programa soma também em seus objetivos minimizar os efeitos que provocam a alteração da qualidade da água superficial, favorecendo a proteção dos recursos hídricos.

#### **9.1.11.2. Justificativa**

A vegetação nas margens de rios e reservatórios desempenha um importante papel na manutenção do equilíbrio ecológico, com reflexos tanto na flora quanto na fauna e atuando ainda na proteção da qualidade das águas e na redução dos processos erosivos e de assoreamento.

O código florestal (Lei 12.651) exige a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor da APP do reservatório artificial destinado à geração de energia. Como a flora está bastante descaracterizada, este programa envolve medidas de conservação e acompanhamento da APP já existente e da recuperada, de forma a garantir o seu desenvolvimento e conservação.

Com relação ao fator ambiental água, os efeitos almejados são a redução nos níveis de transporte de sólidos particulados e a diminuição da eutrofização e

ecotoxicidade no lago formado. Ainda, o adensamento das margens formará uma barreira de proteção, minimizando os efeitos dos fertilizantes e defensivos advindos das áreas de uso agrícola, que de outra forma seriam veiculados diretamente para a área de drenagem hídrica da CGH.

#### 9.1.11.3. **Metodologia**

Para a aplicação do Programa de Recuperação e Conservação da APP, primeiramente serão levantadas as áreas a serem contempladas pelo programa e definidas as técnicas de plantio. Para as áreas que já se encontram preservadas serão aplicadas medidas de conservação. As espécies a serem utilizadas deverão ser nativas da região e preferencialmente aquelas observadas na fase de diagnóstico. Após o plantio, o desenvolvimento da vegetação será acompanhado para garantir a sobrevivência das espécies, bem como a conservação da área.

#### 9.1.11.4. **Cronograma**

- Inicialmente deve-se definir junto ao IAP a delimitação da APP do reservatório da CGH Arfimac;
- Posteriormente, deve ser realizado levantamento por profissional legalmente habilitado para definição da metodologia de recuperação da APP, considerando as premissas estabelecidas neste programa;
- Em seguida deve-se iniciar a execução do plano visando a recuperação e conservação da APP.

---

## **9.1.12. PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS**

### **9.1.12.1. Objetivos**

O objetivo deste programa é estabelecer diretrizes para negociação das terras que ocupam a APP do reservatório da CGH Arfimac, visando prioritariamente a um procedimento consensual com os proprietários.

### **9.1.12.2. Justificativa**

As áreas ocupadas pelas instalações da CGH Arfimac já são de propriedade da ARFIMAC, não sendo necessária a sua aquisição. O reservatório e a ombreira direita da CGH foram formados muito antes da ocupação dos atuais proprietários, conforme apresentado no item 6.2, também não sendo necessária a sua aquisição.

As únicas áreas que serão necessárias ações de regularização são aquelas que formam a APP do reservatório, que atualmente encontram-se de posse dos proprietários lindeiros. Conforme o código florestal (Lei 12.651), é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor da APP do reservatório artificial destinado à geração de energia.

Destaca-se que a mata ciliar no entorno do reservatório da CGH Arfimac já encontra-se parcialmente preservada e reservada pelos atuais proprietários lindeiros, não sendo utilizada para suas atividades agrícolas, de pastagem ou comerciais. Assim, a ARFIMAC apenas passaria a ser a responsável pela obrigação de recuperar e conservar a vegetação na APP, onde fosse necessário, retirando essa obrigação dos atuais proprietários.

### 9.1.12.3. **Metodologia**

- Realizar levantamento dos proprietários e das parcelas de suas terras que serão atingidas pela APP do reservatório;
- Proceder à negociação de boa-fé das áreas de APP dos imóveis com os proprietários de maneira amistosa e cordial, através de visitas de esclarecimento que visem à aproximação do empreendedor com os proprietários, apresentação do projeto de APP aprovado pelo IAP e esclarecimento de dúvidas quanto aspectos legais;
- Realizar avaliação imobiliária a fim de conhecer o preço de mercado praticado para as terras da região nos termos da legislação sobre a matéria, através de empresas ou profissionais habilitados;
- Elaborar proposta de regularização ao proprietário, sempre de forma cordial buscando preferencialmente adquirir ou instituir servidão administrativa na área;

### 9.1.12.4. **Cronograma**

Assim que definida pelo IAP a conformação da APP do reservatório da CGH Arfimac, deve-se iniciar os procedimentos para regularização das áreas previstas neste programa.

## 9.2. PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA – PAE

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) estabelece as diretrizes necessárias para atuação em situações emergenciais que venham a ocorrer na CGH Arfimac.

Além de estabelecer as diretrizes necessárias ao PAE tem por finalidade promover a integração das ações de resposta às emergências entre diversas áreas da empresa e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser

alcançados, minimizando os danos as pessoas ou ao patrimônio além dos eventuais impactos ambientais.

### **9.2.1 Objetivo**

O Plano de Ação de Emergência (PAE) contém procedimentos de notificação de inspeção técnica e vistoria das estruturas de engenharia que compõe a barragem, a usina, e as regiões lindeiras da barragem visando dimensionar a minimização de impactos prejudiciais ao meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio.

Com o PAE torna-se possível a prevenção da ruptura da barragem ou de demais acidentes estruturais e geotécnicos, tendo em vista que o referido Plano alerta sobre os aspectos de funcionamento, durabilidade e eficiência da estrutura de armazenamento da barragem.

Neste plano, o termo barragem é utilizado compreendendo não só o maciço do barramento, mas também todas as estruturas complementares existentes.

São definidos no PAE as responsabilidades e indicação dos corretos procedimentos para situações emergenciais. Os recursos utilizados nas ações necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, são estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência, com o objetivo de estabelecer os seguintes procedimentos:

- Identificação, análise e avaliação dos potenciais riscos que possam vir a comprometer a segurança da barragem;
  
- Evitar e/ou minimizar as consequências de acidentes;

- Executar atividades de treinamento e simulações voltadas à prevenção e mitigação de danos causados por possíveis cenários emergenciais.

### **9.2.2 Descrição Das Atividades**

A aplicação deste programa é de responsabilidade de todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na CGH, tais como: diretoria, funcionários, terceirizados e outros prestadores de serviço envolvido na operação desta CGH. Este roteiro é importante e deve ser empregado fundamentalmente em situações de emergência.

É de fundamental importância a identificação dos cenários, causas e consequências de acidentes, para que sejam definidas as medidas preventivas, visando à diminuição da frequência dos riscos identificados e as respostas em caso de ocorrência de acidentes.

#### **- Possíveis Anomalias**

A barragem pode apresentar problemas ou anomalias, que podem ser classificadas como de pequena, média ou grande monta e pode envolver riscos como a perdas de vidas humanas.

Esse plano é composto por procedimentos compostos por inspeções e vistoria periódicas. De periodicidade semestral para o período seco e semanal para o período chuvoso, podendo ser aplicadas diariamente em caso de chuvas intensas, ou quando observados comportamentos anormais em qualquer dos diversos setores da barragem que possam afetar potencialmente a segurança da barragem.

Basicamente os principais problemas a serem monitorados no maciço da barragem são: deslocamentos horizontais e verticais, deformações e deslocamentos,

recalques, percolações e infiltrações e níveis piezométricos. Em caso de suspeita de problemas a identificação correta dos mesmos deve ser efetivada por engenheiro qualificado e com experiência na área de barragens.

Para auxiliar as possíveis causas e problemas normalmente encontrados na CGH desenvolveu-se uma tabela contendo as principais causas, consequências e as medidas corretivas indicadas.

**Tabela 26 – Possíveis Problemas Encontrados em Pequenas Barragens**

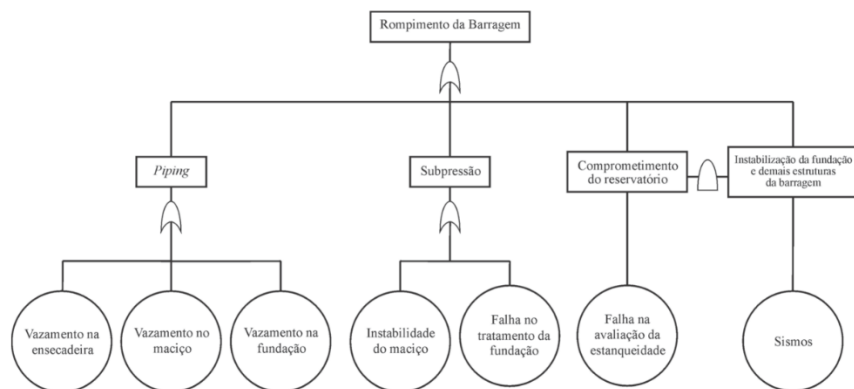
<b>Anomalia</b>	<b>Causa provável</b>	<b>Possível consequência</b>	<b>Ações corretivas</b>
Ruptura do maciço	Cheia superior a capacidade do vertedouro.	Inundações a jusante da barragem	Reconstrução do maciço e reavaliação dos estudos hidrológicos utilizados no dimensionamento do extravasor.
Surgência e manchas de umidade no talude de jusante	Adensamento do concreto utilizado na construção do maciço ou outras deficiências	Desplacamento e perda de parte do maciço no local de afloramento	Injeção de concreto e outras alternativas.
Assoreamento do reservatório	Erosão acentuada á montante da barragem	Redução na capacidade de acumulação de água no reservatório	a) Controle dos focos de erosão na área de drenagem à montante do reservatório; b) Periodicamente, deve ser realizada uma descarga utilizando uma tubulação de fundo objetivando passar parte dos materiais sedimentados para o reservatório principal.



(Continuação) Tabela 26 – Possíveis Problemas Encontrados em Pequenas Barragens

Anomalia	Causa provável	Possível consequência	Ações corretivas
Aceleração horizontal	Sismicidade	Ruptura das estruturas	Definição do coeficiente de aceleração sísmica
Recalques	Presença de fraturas de alívio sub-horizontais, alteradas para solo, até 15 metros de profundidade.	Rebaixamento, trincas e rachaduras das estruturas afetadas.	Sobreescavação e recomposição com concreto ou chavetamento da fundação.
Subpressões	Presença de fraturas de Alívio subhorizontais com elevada permeabilidade até 15 metros de profundidade.	Rebaixamento das estruturas afetadas	Tratamento das fraturas com injeções e drenagem; sobreescavação

Mostra-se a seguir, Figura 50 alguns modelos de rompimento parcial ou total de barragens.



**Figura 50: Tipos de Rompimento de Barragem**

### 9.2.3 Organização das atividades emergenciais

Para organização e operacionalidade das atividades emergenciais, as pessoas envolvidas nas atividades de emergência serão divididas em Grupos com atribuições de ação e de apoio.

- Grupo de operações – garante a ligação entre todas as equipes, mantém registro sobre a evolução da situação de emergência, define as zonas de atendimentos prioritários, quantifica os danos e inventaria os meios para o cumprimento da função;
- Grupo de busca e salvamento – responsável por avisar a população das áreas de risco e conduzi-las com segurança, assegurando a evacuação daqueles que não conseguem se movimentar sozinhos;
- Grupo de segurança – tem o objetivo de restringir os acessos às áreas atingidas, patrulhar a área sinistrada, assegurar a manutenção da lei e da ordem pública e o tráfego pelas vias;
- Grupo de saúde – tem a missão de prestar os primeiros socorros às vítimas, garantir apoio médico aos deslocados e garantir as condições mínimas de salubridade, nas áreas atingidas e nos abrigos;
- Grupo de Logística – responsável por organizar a utilização dos meios de transporte, energia, comunicação, abastecimento, alojamentos. Deve ainda gerenciar os voluntários e encaminhá-los para as equipes adequadas;
- Grupo de comunicação social – define a estratégia de para difundir à população, pelos meios mais adequados, avisos, informações e medidas de autoproteção e as ações que estão sendo tomadas pela defesa civil.

### 9.2.4 Sistemas de Comunicação

Os Sistemas de comunicação na usina, para avisos de alerta ou emergências, serão providos de Celular rural, Rádio VHF e Sirene.

Os celulares rurais farão conexão com unidades externas à CGH, de forma a comunicar a situação com as respectivas especificidades. Os Rádios VHF serão utilizados para comunicação interna entre os operários responsáveis por determinado setor.

A Sirene será utilizada de forma a comunicar a população sobre a situação no empreendimento. Para compreensão dos silvos emitidos pela sirene e respectivas ações, os trabalhadores da ARFIMAC receberão treinamentos e palestras de periodicidade semestral, orientada por membros do pessoal de segurança e representante do Corpo de Bombeiro ou defesa civil.

Os telefones para contato externo estão listados na Tabela, devendo ser atualizado com periodicidade semestral.

**Tabela27: Telefones para Contato Externo**

<b>Unidade</b>	<b>Telefone</b>
Corpo de Bombeiros Militar de Clevelândia	(46) 3252-3415
Defesa Civil	0800-6448500
Prefeitura Municipal de Clevelândia	(46) 3252-8000

#### 9.2.5 Ações

As ações decorrem da situação em que a CGH se encontra, podendo ser caso de alerta ou emergência. Abaixo seguem algumas ações básicas recomendadas, tanto para casos de alerta quanto casos de emergências, podendo sofrer alterações conforme o quadro da situação.

- Ações em caso de alerta

Na Tabela são demonstradas as principais ações a serem tomadas em caso de alerta de emergência.

**Tabela28: Ações em caso de Alerta**

<b>O Que Fazer?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Como?</b>
Testar os sistemas de comunicação e verificar o funcionamento dos dispositivos de aviso	Coordenador	
Convocar os recursos humanos internos e voluntários conforme definidos	Coordenador	
Formar os grupos e equipes, por área de atuação	Coordenador Chefes de Grupos	Mobilizar os grupos conforme Fichas A2 e A3
Ficar de prontidão aguardando novas notificações	Todos os envolvidos mobilizados	Se direcionar para os Postos de Comando
Avaliar a necessidade de evacuação das áreas de maior risco, em especial a Serraria Arfimac	Coordenador	Manter contato com a operação da usina
Iniciar aviso e estabelecer início do processo de evacuação onde julgar necessário	Coordenador	Acionar dispositivos de aviso e delegar tarefas ao grupo de comunicação social
Iniciar transmissão das mensagens de alerta	Grupo de comunicação social	Via rádio e celular
Proceder a evacuação – a necessidade deverá ser avaliada pela Defesa Civil	Grupo de busca e salvamento	Seguir procedimentos de evacuação definidos no PAE

**Tabela 28 - Ações em caso de Emergência**

<b>O Que Fazer?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Como?</b>
Acionar sistemas de aviso	Coordenador	Sirenes fixas, carros de polícia que vão ao local
Divulgar informações à população	Grupo de comunicação	Alto-falantes da igreja e rádio comunitária, ligações telefônicas
Convocar os recursos humanos internos e voluntários previstos no PEE	Coordenador	
Formar os grupos e equipes, por área de atuação	Coordenador	Seguir orientações das Fichas A2 e A3
Liberar as vias de evacuação	Grupo de segurança	Verificar relação de rotas de fuga
Bloquear acessos às áreas potencialmente atingidas	Grupo de segurança	
Iniciar processo de evacuação das áreas de risco	Grupo de busca e salvamento	Seguir Procedimentos de Evacuação
Enviar meios de transporte para receber as pessoas nos pontos de encontro	Grupo de operações Grupo de logística	Lista de motoristas no Ficha A2
Promover a triagem	Grupo de logística	Direcionar para relocação temporária ou atendimento médico
Promover atendimento médico e hospitalar a vítimas	Grupo de Saúde	
Fornecer água potável, alimentos e material para sobrevivência	Grupo de Logística	
Operacionalizar abrigos provisórios e montar acampamentos emergenciais	Grupo de Logística	

(Continuação) Tabela 28 - Ações em caso de Emergência

O Que Fazer?	Quem?	Como?
Manejo de Mortos e sepultamento	Grupo de Logística	Encaminhar os mortos para os institutos médico legal, para identificação, definição da causa mortis e posteriormente ao velório e sepultamento.
Emitir o NOPRED	Grupo de operações	Preencher Ficha A3 e enviar pela Internet para a CEDEC

O Plano de Segurança da Barragem deverá ser atualizado em decorrência das inspeções regulares e especiais e das revisões periódicas de segurança da barragem, incorporando suas exigências e recomendações.

### 1.22.2. Resultados Esperados

Com a implantação deste Plano de Ação de Emergência é possível ter um embasamento de quais ações devem ser tomadas em casos de abalos na estrutura do barramento ou até mesmo o rompimento.

Maiores detalhes do PAE serão obtidos em reuniões comunitárias envolvendo todos os atores elencados como Defesa Civil, população, direção da empresa e funcionários, que tornaram efetivo esse Plano.

### 1.22.3. Equipe Técnica

O empreendedor é responsável pelo plano, com seus grupos e colaboradores definidos.

A estrutura organizacional do Plano de Ação de Emergência pode ser constituída dos seguintes cargos: coordenador geral, coordenador operacional, segurança patrimonial, mecânicos eletricitas, e brigadistas.

### 1.23. Equipamentos/Instalações

Para assegurar que as ações de emergência sejam executadas com eficiência, torna-se necessário a preparação do pessoal envolvido. Os empregados deverão ser treinados, sendo que o treinamento inicial e a manutenção periódica desse treinamento são dirigidos para os empregados com tarefas específicas. Recomenda-se que haja simulação de situações de emergência para verificação da correta distribuição das atividades dos colaboradores e funcionalidade dos equipamentos.

#### 9.2.1. Cronograma

Ação	Fase de operação (meses)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Identificar e analisar os cenários acidentais passíveis de ocorrerem	x											
Montagem de equipe para execução do programa		x										
Realizar treinamento e capacitação			x						x			
Relatório												x

#### 1.23.2. Modelos de fichas

##### A1 - MODELO DE RELATÓRIO FINAL DE EMERGÊNCIA

RELATÓRIO FINAL DE EMERGÊNCIA	
Nível de Alerta (adotar Amarelo, Laranja e Vermelho)	
I - Identificação da instalação que originou a emergência:	
II - Data e hora estimadas da emergência (hora/dia/mês/ano)	
III - Localização da emergência (Se possível, usar coordenadas geográficas)	
IV - Causa provável da emergência:	
V - Cronologia dos eventos principais: (data/horário dos fatos mais importantes)	
VI - Atuação da Equipe de Resposta: (data/horário dos fatos mais importantes)	

(Continuação) A1 - MODELO DE RELATÓRIO FINAL DE EMERGÊNCIA

RELATÓRIO FINAL DE EMERGÊNCIA	
VII - Descrição detalhada dos impactos: (quantificar e qualificar)	
VIII - Recursos Materiais Utilizados: (quantificar e qualificar)	
IX - Recursos Humanos Utilizados: (quantificar e qualificar)	
X - Serviços Públicos de Emergência:	
XI - Outras informações julgadas pertinentes:	
VII - Descrição detalhada dos impactos: (quantificar e qualificar)	
VIII - Recursos Materiais Utilizados: (quantificar e qualificar)	
IX - Recursos Humanos Utilizados: (quantificar e qualificar)	
X - Serviços Públicos de Emergência:	
XI - Outras informações julgadas pertinentes:	

A2 – CONTATOS INTERNOS

<b>Equipe</b>	<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>Tel. Comercial</b>	<b>Tel. Particular</b>	<b>SIT</b>	<b>Celular</b>
Equipe local / Equipe de apoio operativo		Operador/Lider da equipe operativa				
Coordenação Executiva		Engenheiro responsável pela Usina				
Coordenação geral		Gerente da Regional				
Coordenação Técnica Civil		Gerente da segurança de barragens				
Coordenação técnica Hidrológica		Gerente de planejamento Energético				
COD/LE		Operador da distribuição				
Equipe de apoio logístico		Brigadista/Líder equipe de logística				
Equipe de apoio de comunicação		Brigadista/Líder equipe de comunicação				
Equipe de apoio logístico		Acessor de segurança/membro da equipe				
Equipe de transportes		Motoristas				



### A3 – CONTATOS EXTERNOS

Entidade	Cidade	Nome	Função	Contato
Prefeitura Municipal	Civelândia		Prefeito	
Posto de Saúde	Civelândia		Chefe	
Defesa Civil - COMDEC	Civelândia		Coordenador COMDEC	
Defesa Civil - COMDEC	Civelândia		COMDEC	
Polícia Militar	Civelândia		Plantão	
Delegacia de Polícia	Civelândia		Delegado	
Defesa Civil Estadual	Chapecó		Centro de Operações de emergência	

### A4 – RECURSOS MATERIAIS

Material / Equipamento	Quantidade/Capacidade	Proprietário/Fornecedor	Local	Contato
Gerador de energia de emergência móvel 10 KVA a gasolina				
Caminhão Basculante				
Caminhonete 4X4 para chefia das operações de emergência				
Pá Carregadeira				
Bomba Submersível de 5 CV				
Equipamento de terraplanagem				
Mão de Obra				
Combustível e Lubrificantes				
Sistema de iluminação de emergência				
Barco				
Cones e Barreiras Físicas				
Ferramentas e material para manutenção				
Equipamento portáteis de comunicação				

### A5 - CONSULTORES

Consultor	Área de atuação	Cidade	Contato
	Concreto		
	Barragens		
	Geotecnia		
	Hidráulica		

### A6 – MORADORES A JUSANTE

Prioridade de alerta	Pessoa	Telefones	Endereço	Observações
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. Peixes. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (eds.). Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná, Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, p. 581-678, 2004.

ABILHOA, V. Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná, p.84, 2004.

ABILHOA, V.& BOSCARDIN, C. R. A Ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu na Região metropolitana de Curitiba. Paraná, Sanare V. 22, p. 58-65, 2004.

AGEITEC – AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. Definições e características gerais do neossolo, 2018. EMBRAPA, Brasília, DF. Disponível em: <

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_16\\_2212200611542.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_16_2212200611542.html)>. Acesso em agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Definições e características gerais dos latossolos vermelhos, 2018. EMBRAPA, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_11\\_2212200611540.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_11_2212200611540.html)>. Acesso em agosto de 2018.

AGOSTINHO, A.A., JÚLIO JR., H. F., BORGHETTI, J. R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. Revista UNIMAR, Maringá. 14 (Suplemento): p.89-107, 1992.

AGOSTINHO, A.A., VAZZOLER, A.E.A. de M.& THOMAZ, S.M. The high river Paraná basin: Limnological and Ichthyological Aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (eds.). Limnology in Brasil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p., 1995.

ÁGUAS – INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Detalhamento da formação da Serra Geral, 2018. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-59.html>>. Acesso em agosto de 2018.

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. SITEL – Sistemas de serviços de telecomunicações. Brasília: ANATEL, 2018. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/stel/?SISQsmodulo=0>>. Acesso em: setembro de 2018.

ANDENA, S.; BEGO, L.R.; MECCHI, M.R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. Revista Brasileira de Zootecias, v.7, n.1, p.55-91, 2005.

Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. Lei nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995. Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, fev. 1995.

BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C.S., BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G., DEBONA, T. & FRANA, V.A. Peixes do baixo rio Iguacu, Maringá: EDUEM, p.203, 2012. BENCKE, G.A.; MAURICIO, G.N.; DEVELEY, P.F.; GOERCK, J.M. Áreas importantes para a conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados e domínios da Mara Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 2006.

BOSCH, J. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. Munibe: Suplemento, 2003.

Brasília (DF). IBAMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Anexo I "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Diário Oficial da União, Seção 1, no. 245, p.122-126, Brasília, dez. 2014.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 195 p., 2007.

CBRO. Comitê Brasileiro de registros Ornitológicos. Lista de aves do Brasil. 11ª Ed. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>, Acesso em: Setembro de 2018.

CNESNet – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. Estabelecimentos de saúde cadastrados no Estado do Paraná. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: [http://cnes.datasus.gov.br/Lista\\_Tot\\_Es\\_Municipio.asp?Estado=41&NomeEstado=P ARANA](http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Municipio.asp?Estado=41&NomeEstado=P ARANA)>. Acesso em: setembro de 2018.

COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA. Energia Elétrica sem Riscos. Curitiba: COPEL, s.d. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2F>

pagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F632b3341600dd534032573ec0062c0d7>. Acesso em setembro de 2018.

DIÁRIO DO SUDOESTE. Prazo para eliminação dos lixões termina amanhã. Pato Branco: Diário do Sudoeste, 2015. Disponível em: <<http://www.diariodosudoeste.com.br/regiao/2015/04/prazo-para-eliminacao-dos-lixoes-termina-amanha/1364322/>>. Acesso em: setembro de 2018.

ELETROSUL. O impacto ambiental da ação do homem sobre a natureza do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Reconhecimento da ictiofauna, modificações ambientais e usos múltiplos dos reservatórios, Florianópolis, 33p., 1978.

EMBRAPA - MEIO NORTE. Sistemas de produção 3. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/glossario.htm> Acesso em: Agosto.2018.

EMMONS, L.H.; FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

EMPRAPA. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro. 2009.

ENEBRAS ENERGIA. Relatório Final Projeto Básico da CGH Pinho Fleck. Xanxerê-SC. Março, 2017.

ENERBIOS CONSULTORIA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E MEIO AMBIENTE LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – Complexo Eólico Palmas II, dados não publicados.

ESCOLA. Informações sobre escolas públicas e particulares no Brasil. 2018. Disponível em < <http://www.escolas.inf.br/pr/clevelandia>>. Acesso em Agosto, 2018.

ESTEVES, FA. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciencia. 826 p.

ESTRELA INDÚSTRIA DE PAPEL LTDA. Plano de Acompanhamento, Monitoramento e Controle Ambiental – CGH Salto Estrela, dados não publicados.

FAPOLPA INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – PCH São Luis, dados não publicados.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Remanescentes de Quilombos – CRQ's. Brasília: FCP, 2016. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: agosto de 2018.

FROST, D.R. Amphibian Species of the world. 2014. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/her-petology/amphibia>. Acesso em: Agosto.2018.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Índios no Brasil: Terras Indígenas. Brasília: FUNAI, 2016. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: maio de 2018.

GARAVELLO, J.C.; PAVANELLI, C, & SUZUKI, H. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, p: 61-84, 1997.

GWYNNE, J.A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado. São Paulo: Editora Horizonte, 2010.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. The Hymenoptera of Costa Rica. Oxford University Press, 1995.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Plano de Conservação para Abelhas Sociais Nativas sem ferrão. Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.

\_\_\_\_\_. Termo de Referência para Licenciamento Ambiental – CGH e PCH – Até 10 MW. 2010. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/RE\\_SOLUCOES/18\\_NOV\\_2010\\_TR\\_CGH\\_e\\_PCH\\_ate\\_10MW.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RE_SOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf)>. Acesso em julho 2018. Item 5.2, p.18.

\_\_\_\_\_. Lista de unidades de conservação estaduais do Paraná. 2012. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/LISTA\\_UCs\\_geral\\_14092012.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/LISTA_UCs_geral_14092012.pdf)>. Acesso em setembro de 2018.

\_\_\_\_\_. Listagem de RPPNs estaduais. 2017. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1260>>. Acesso em setembro de 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2018a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/clevelandia/panorama>>. Acesso em agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. IBGE, 2018b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: agosto de 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

\_\_\_\_\_. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Brasília: INCRA, 2016. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso em: agosto de 2018.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa. Data escola Brasil. Brasília: IDEB escola. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/consulta-publica>>. Acesso em: agosto de 2018.

INGENITO, L.F.S., DUBOC, L.F. & ABILHOA, V. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar. V.7, N.1: p. 23-36, 2004.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Base de dados do Estado. Curitiba: 2018. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: agosto de 2018.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEADATA: PIB – Deflator implícito. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em agosto de 2018.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E GEODÉSIA. Terras e territórios de povos e comunidades tradicionais do Estado do Paraná. Curitiba: ITCG, 2013. Disponível em: <[http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Terras\\_e\\_territorios\\_de\\_Povos\\_e\\_Comunidades\\_Tradicionais\\_2013.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Terras_e_territorios_de_Povos_e_Comunidades_Tradicionais_2013.pdf)>. Acesso em agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen. Curitiba, 2008.



\_\_\_\_\_. Mapa de Solos do Estado do Paraná. 2008.

\_\_\_\_\_. Formações Fitogeográficas do Estado do Paraná. 2009.

LANGANI, F., R. M. C., CASTRO, O. T., OYAKAWA, O. A. SHIBATTA, C. S. PAVANELLI AND L. CASATTI. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* V.7, N. 3, p. 1-17, 2007.

LIPS, K.R. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panamá. *Conservation Biology*, 1999.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge, Univ, Press, 382p.

LUCENA, C.A.S. & SOARES, H.G. 2016. Review of species of the *Astyanax bimaculatus* "caudal peduncle spot" subgroup sensu Garutti & Langeani

(Characiformes, Characidae) from the rio La Plata and rio São Francisco drainages and coastal systems of southern Brazil and Uruguay. *Zootaxa*, V. 4072, N.1, p. 101-125.

MAACK R. 2002. *Geografia Física do Paraná*. 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.

MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*, 2 Ed. Rio de Janeiro, J. Olympio, 452p.

MCMAHON, T.A. PEEL, M.C. FINLAYSON, B.L. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Victoria, Australia. School of Anthropology,

Geography and Environmental Studies, The University of Melbourne, Victoria, Australia. In: Hydrol. Earth Syst. Sci., 11, 1633–1644, 2007.

MAIDMENT, D.R. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993

MANGINI, P.; NICOLA, P.A. Captura e marcação de animais silvestres: Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da vida Silvestre. Curitiba: Editora da UFPR, 2006.

MARTINS, M.; MOLINA, F. de B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. IN: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 327-334, 2008.

MARTINS, P.J. MAZON, J.A. MARTINKOSKI, L. BENIN, C.C. WATZLAWICK, L.F. Dinâmica da Vegetação Arbórea em Floresta Ombrófila Mista Montana Antropizada. Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Guarapuava/PR, 2014, Brasil. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v24/2179-8087-floram-24-e00097014.pdf>>. Acesso em setembro de 2018.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná, 2004.

MILET-PINHEIRO, P.; SCHLINDWEIN, C. Community of bees (Hymenoptera, Apoidea) and plants in an area of Agreste in Pernambuco, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, V.52, N.4, p.625-636, 2008.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. Mapa Geológico do Estado do Paraná. 2005.

\_\_\_\_\_. Serviço Geológico do Paraná. Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. 2006.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. A política dos 5 R's. Brasília: MMA, s.d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s>>. Acesso em agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Áreas Prioritárias Para Conservação, Uso Sustentável E Repartição De Benefícios Da Biodiversidade Brasileira, 2007. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/biodiversidade31.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf)>. Acesso em: Agosto de 2018.

NAJBERG, S; PEREIRA, R. de O. Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. Sinopse Econômica, BNDES, Rio de Janeiro, nº 133 de março de 2004. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/sinopse/sinop133\\_najberg\\_pereira.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/sinopse/sinop133_najberg_pereira.pdf)>. Acesso em: agosto de 2018.

ODUM, P.; BARRETT, E.; GARY, W. Fundamentos de Ecologia. São Paulo, 2007.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2. Ed. Occas. Pap. Conserv. Biol, 2012.

FLECK - Plano De Acompanhamento, Monitoramento E Controle Ambiental Cgh Pinho Fleck. 2017.

PIRES, A.; FERNANDEZ, F.A.S.; BARROS, C.S. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais.

In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN-SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. *Biologia da conservação: essências*. RiMa Editora, São Carlos, p. 231-260, 2006.

PNDU – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Desenvolvimento humano e IDH*. 2012. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em agosto de 2018.

PORTO, R.L.L. 1991. *Hidrologia Ambiental*. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Coleção ABRH de Recursos Hídricos. 411 p.

REIS, N.R. et al. *Mamíferos do Brasil*. 2 ed. Londrina: 2011.

RIDLEY, M. *Evolução*. Artmed, 2006.

ROSA, R.S., & N.A, MENEZES. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas do Brazil. *Rev. Bras. Zool.*, V. 13, N.3, p. 647-667.

ROSE, K.D. *The begining of the age of mammals*. Baltimore, The John Hopkins University Press, 428 p., 2006.

RYLANDS, A.B., M.T. da Fonseca, R.B. Machado & R.B. Cavalcanti. 2005. Brazil. In: M. Spalding, S. Chape & M. Jenkins (eds.). *The state of the world's protected areas*.

United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC), Cambridge, Reino Unido.

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. Folhetos. Curitiba: SANEPAR, s.d. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/downloads/folhetos>>. Acesso em agosto de 2018.

SEED – SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. Consulta escolas. Curitiba: SEED, 2018. Disponível em: <<http://www4.pr.gov.br/escolas/frmPesquisaEscolas.jsp>>. Acesso em agosto de 2018.

SEMA-RS – SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Educação ambiental e cidadania: boas práticas ambientais. Porto Alegre: SEMA-RS, 2010. Disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=71](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=71)>. Acesso em: agosto de 2018.

SILVA, A.B.; SOARES A.P; BITTENCOURT, A.V.L.; FERREIRA, F.J.F. Conectividade e Compartimentação Magnética Estrutural dos Sistemas Aquíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da terra, Universidade Federal do Paraná. 2007.

SILVA, J.; RESCK, D.; CORAZZA, E.; VIVALDI, L. Carbon storage in clayey oxisol cultivated pastures in Cerrado region, Brazil. Agriculture, Ecosystem and Environment, V. 103, p. 357-363, 2004.

SILVA, M.M., CUNHA, W.L. Levantamento de abelhas indígenas sem ferrão (hymenoptera) na Unidade de Conservação do Instituto Monte Sinal. Biofar, Revista de Biologia e Farmácia, 2013.

SILVA, C.X. Análise Morfoestrutural E Morfométrica Da Bacia Hidrográfica Do Rio Chopim – Paraná . Trabalho de conclusão de curso – Curso de Geografia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Disponível em <<http://www.geologia.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2017/01/cauedasilva.pdf>>. Acesso em setembro de 2018.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Ministério do Meio Ambiente, Fundação Araucária, Belo Horizonte, MG, Brasil. 253p., 2002.

SOMA – Soluções em Meio Ambiente & JURIS AMBIENTIS. Avaliação Ambiental Estratégica – Bacia do Rio Chopim. Volume I. Curitiba – PR, 2002.

SUDERHSA. Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. PR. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas. Produto 1.2 Parte B. Revisão Final. SEMA-PR. Abril. 2010.

SUZUKI, H.I. & AGOSTINHO, A.A. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A.& GOMES, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, p: 141-162, 1997.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. Megadiversidade, V.1, N.1, p. 181-188, 2005.

TENCATT, L. F.C.; BRITTO, M.R. & PAVANELLI, C. S. Revisionary study of the armored catfish *Corydoraspaleatus* (Jenyns, 1842) (Siluriformes: Callichthyidae) over 180 years after its discovery by Darwin, with description of a new species. Neotropical ichthyology, V.14, N.1, 2016.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Thomson Brooks/Cole, Belmont, California, USA, 864p., 2005.

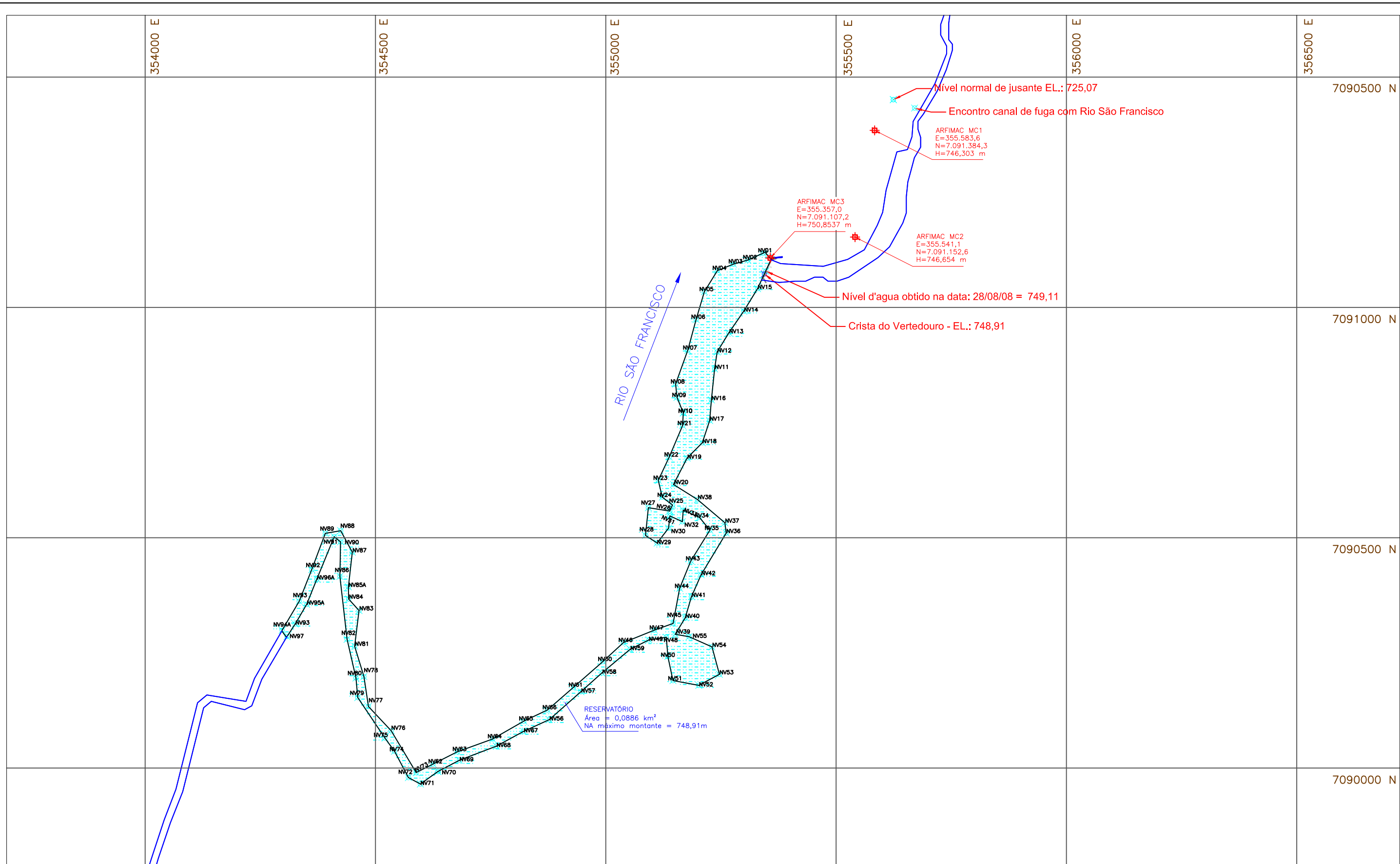
TURNER, W.R. Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: the case of the Tucson Bird Count. Landscape and Urban Planning, 2003.

VITULE, J.R.S. & ABILHOA, V. Plano de Conservação para Peixes do Rio Iguçu. In: Gisley Paula Vidolin; Márcia de Guadalupe Pires Tossulino; Mauro de Moura Britto, (Org.). Plano de Conservação para Espécies da Ictiofauna ameaçada no Paraná, Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p.26-37, 2009.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. Mammals species of the world: A taxonomic and geographic. 3 Ed. Johns Hopkins University Press, 2005.

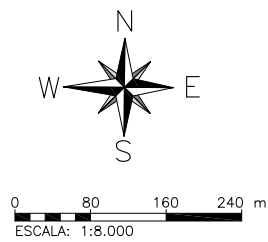
## **11. APÊNDICES**






LEGENDA

-  RESERVATÓRIO
-  RIO SÃO FRANCISCO










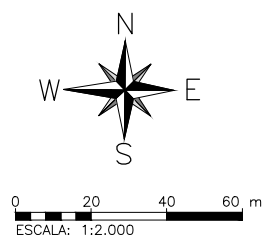
Datum horizontal SIRGAS 2000 FUSO 22S  
Datum vertical Imbituba - SC

EMPREENHIMENTO		CGH ARFIMAC			
TÍTULO		MAPA DO SERVIÇO DE TOPOGRAFIA			
ELAB.	JHENIFFER FARIA	VERIF.	VICTOR KYOCHI BERNARDES	APROV.	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI
RESP. TÉCNICO	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI	CREA	6.908-D/PR	LOCAL	CURITIBA - PR
CLIENTE	ENERBIOS CONSULTORIA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E MEIO AMBIENTE LTDA.			ESCALA	INDICADA
				DESENHO N°:	
					FOLHA: 01/01




LEGENDA

- |  |   |
|--|---|
|  RIO SÃO FRANCISCO        |  ESTRUTURAS EXISTENTES |
|  RESERVATÓRIO NA=748,91m  |  ESTRUTURAS PROJETADAS |
|  EDIFICAÇÕES              |  ACESSOS               |
|  TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA |   |



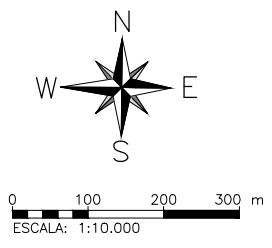
Datum horizontal SIRGAS 2000 FUSO 22S  
Datum vertical Imbituba - SC

EMPRESAMENTO		CGH ARFIMAC			
TÍTULO		CROQUI GERAL			
ELAB.	IGOR BECKER	VERIF.	VICTOR KYOCHI BERNARDES	APROV.	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI
RESP. TÉCNICO	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI	CREA	6.908-D/PR	LOCAL	CURITIBA - PR
CLIENTE	ENERBIOS CONSULTORIA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E MEIO AMBIENTE LTDA.			ESCALA	INDICADA
				DESENHO Nº:	FOLHA 01/01



PROPRIETÁRIOS		
ID	MATRÍCULA	PROPRIETÁRIOS
1	6.967	ARFIMAC IND. E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA.
2	11.818	ARFIMAC IND. E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA.
3	5.763	Neumar José Mattei
4	4.624	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman
5	6.394	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman
6	9.983	ARFIMAC IND. E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA.
7	4.625	Dirce Perin Gollmann e Rudi Gollman
8	4.627	Darci Gollmann e Nives Terezina Gollmann
9	174	CAMIFRA S/A Madeiras, Agricultura e Pecuária
10	9.972	Sergio Galina
11	4.021	Sergio Galina, Tiago Galina, Celso Galina e Luci Angela Longo

LEGENDA	
	DIVISAS DAS PROPRIEDADES
	RESERVATÓRIO
	RIO SÃO FRANCISCO



Datum horizontal SIRGAS 2000 FUSO 22S  
Datum vertical Imbituba - SC

EMPREENDIMENTO		CGH ARFIMAC			
TÍTULO					
<b>PROPRIEDADES ATINGIDAS</b>					
ELAB.	JHENIFFER FARIA	VERIF.	VICTOR KYOCHI BERNARDES	APROV.	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI
RESP. TÉCNICO	IVO AUGUSTO DE ABREU PUGNALONI	CREA	6.908-D/PR	LOCAL	CURITIBA - PR
CLIENTE	ENERBIOS CONSULTORIA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E MEIO AMBIENTE LTDA.			ESCALA	INDICADA
				DESENHO N°:	
					FOLHA 01/01