

PCH FORTALEZA

FORTALEZA ENERGIA LTDA.



PBA PLANO BÁSICO AMBIENTAL

ATUALIZAÇÃO 2024



PCH FORTALEZA

PBA – PLANO BÁSICO AMBIENTAL

LP Nº 42.147 até 10.08.2019, Protocolo IAP nº 7.840384-5

Atualização Dezembro de 2024

Este Plano Básico Ambiental – PBA faz parte do processo de licenciamento ambiental da PCH FORTALEZA. Atende à Condicionante nº 1 da LP nº 42.147, seguindo a orientação de ser elaborado “conforme a Resolução CONAMA 01/86, englobando todos os programas e planos propostos no EIA – Estudo de Impacto Ambiental”. Este PBA atualiza o Plano Básico Ambiental elaborado em junho de 2018.

O objetivo deste PBA, além de atender ao Condicionante referido, é organizar a execução das atividades ambientais a serem conduzidas na PCH FORTALEZA e auxiliar a elaboração dos relatórios ambientais correspondentes. Vale destacar que, conquanto o EIA da PCH FORTALEZA previu seis programas socioambientais destinados, consolidando múltiplos subprogramas destinados a tratar os impactos revelados nos estudos ambientais, o presente documento se desenvolve em 22 Programas vinculados a projetos de mitigação, prevenção e compensação dos impactos ambientais potenciais entrevistados no EIA/RIMA.



R. Nunes Machado 472 sl 301 cep 80.250-000
tel 41 9 9951-0040, Curitiba – PR



PCH FORTALEZA

PBA – PLANO BÁSICO AMBIENTAL

LP Nº 42147 até 10.08.2019, Protocolo IAP nº 7.840384-5
Atualização Dezembro de 2024

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivo e Justificativa	11
1.2. O Empreendimento, Empreendedor e Consultoria	12
1.3. Responsabilidade Técnica.....	12
1.4. Siglas Conceituais	13
2. CARACTERÍSTICAS DA PCH FORTALEZA	16
4. PROGRAMAS AMBIENTAIS	19
5. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	25
5.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.....	25
5.2.1. Apresentação	25
5.2.2. Justificativa	26
5.2.3. Objetivos gerais	26
5.2.4. Objetivos específicos	27

5.2.5. Metodologia	28
5.2.6. Resultados esperados.....	29
5.2.7. Indicadores de sucesso.....	29
5.2.8. Cronograma físico	29
5.2. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos	30
5.2.1. Apresentação	30
5.2.2. Justificativa	31
5.2.3. Objetivos gerais	31
5.2.4. Objetivos específicos	31
5.2.5. Metodologia	32
5.2.6. Resultados esperados.....	33
5.2.7. Indicadores de sucesso.....	33
5.2.8. Cronograma físico	34
5.3. Controle das Emissões e da Qualidade do Ar	34
5.3.1 Apresentação	34
5.3.2. Justificativa	35
5.3.3. Objetivos gerais	35
5.3.4. Objetivos específicos	35
5.3.5. Metodologia	35
5.3.6. Resultados esperados.....	36
5.3.7. Indicadores de sucesso.....	36
5.3.8. Cronograma físico	36
5.4. Programa de Resgate e Supressão da Vegetação	36
5.4.1 Apresentação	36
5.4.2. Justificativa	37
5.4.3. Objetivo geral	37
5.4.4. Objetivos específicos	37

5.4.5. Metodologia	38
5.4.6. Resultados esperados.....	39
5.4.7. Indicadores de sucesso.....	40
5.4.8. Cronograma físico	40
5.5. Programa de Monitoramento e Resgate da Ictiofauna	40
5.5.1 Apresentação	40
5.5.2. Justificativa	41
5.5.3. Objetivos gerais	41
5.5.4. Objetivos específicos	41
5.5.5. Metodologia	42
5.5.6. Resultados esperados.....	43
5.5.7. Indicadores de sucesso.....	43
5.5.8. Cronograma físico	43
5.6. Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna Terrestre	43
5.6.1 Apresentação	43
5.6.2. Justificativa	44
5.6.3. Objetivos gerais	44
5.6.4. Objetivos específicos	44
5.6.5. Metodologia	45
5.6.6. Resultados esperados.....	46
5.6.7. Indicadores de sucesso.....	46
5.6.8. Cronograma físico	46
5.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.....	46
5.7.1 Apresentação	46
5.7.2. Justificativa	47
5.7.3. Objetivos gerais	47
5.7.4. Objetivos específicos	47

5.7.5. Metodologia	48
5.7.6. Resultados esperados.....	50
5.7.7. Indicadores de sucesso.....	50
5.7.8. Cronograma físico	51
5.8. Estabelecimento da APP	51
5.8.1 Apresentação	51
5.8.2. Justificativa	52
5.8.3. Objetivos gerais	52
5.8.4. Objetivos específicos	52
5.8.5. Metodologia	53
5.8.6. Resultados esperados.....	53
5.8.7. Indicadores de sucesso.....	54
5.8.8. Cronograma físico	54
5.9. Controle de Macrófitas Aquáticas	54
5.9.1. Apresentação	54
5.9.2. Justificativa	55
5.9.3. Objetivos gerais	56
5.9.4. Objetivos específicos	57
5.9.5. Metodologia	57
5.9.6. Resultados esperados.....	58
5.9.7. Indicadores de sucesso.....	58
5.9.8. Cronograma físico	58
5.10. Comunicação Social	58
5.10.1 Apresentação	58
5.10.2. Justificativa	59
5.10.3. Objetivos gerais	59
5.10.4. Objetivos específicos	59

5.10.5. Metodologia	59
5.10.6. Resultados esperados.....	59
5.10.7. Indicadores de sucesso.....	60
5.10.8. Cronograma físico.....	60
5.11. Educação Ambiental	60
5.11.1 Apresentação	60
5.11.2. Justificativa	60
5.11.3. Objetivos gerais	61
5.11.4. Objetivos específicos	61
5.11.5. Metodologia	61
5.11.6. Resultados esperados.....	62
5.11.7. Indicadores de sucesso.....	62
5.11.8. Cronograma físico.....	62
5.12. Saneamento Básico.....	63
5.12.1 Apresentação	63
5.12.2. Justificativa	63
5.12.3. Objetivos gerais	63
5.12.4. Objetivos específicos	63
5.12.5. Metodologia	64
5.12.6. Resultados esperados.....	65
5.12.7. Indicadores de sucesso.....	65
5.12.8. Cronograma físico.....	66
5.13. Saúde Pública e Controle de Vetores	66
5.13.1 Apresentação	66
5.13.2. Justificativa	66
5.13.3. Objetivos gerais	66
5.13.4. Objetivos específicos	67

5.13.5. Metodologia	67
5.13.6. Resultados esperados.....	69
5.13.7. Indicadores de sucesso.....	69
5.13.8. Cronograma físico.....	69
5.14. Relações Interinstitucionais	69
5.14.1 Apresentação.....	69
5.14.2. Justificativa	70
5.14.3. Objetivos gerais	70
5.14.4. Objetivos específicos	70
5.14.5. Metodologia	70
5.14.6. Resultados esperados.....	71
5.14.7. Indicadores de sucesso.....	71
5.14.8. Cronograma físico.....	71
5.15. Acertos Fundiários.....	71
5.15.1 Apresentação.....	71
5.15.2. Justificativa	72
5.15.3. Objetivos gerais	72
5.15.4. Objetivos específicos	72
5.15.5. Metodologia	72
5.15.6. Resultados esperados.....	72
5.15.7. Indicadores de sucesso.....	73
5.15.8. Cronograma físico.....	73
5.16. Plano do Entorno do Reservatório – PACUERA.....	73
5.16.1 Apresentação.....	73
5.16.2. Justificativa	73
5.16.3. Objetivo geral.....	74
5.16.4. Objetivos específicos	74

5.16.5. Metodologia	74
5.16.6. Resultados esperados.....	75
5.16.7. Indicadores de sucesso.....	75
5.16.8. Cronograma físico.....	75
5.17. Controle Ambiental da Obra	75
5.17.1 Apresentação.....	75
5.17.2. Justificativa	76
5.17.3. Objetivo geral.....	76
5.17.4. Objetivos específicos	76
5.17.5. Metodologia	77
5.17.6. Resultados esperados.....	79
5.17.7. Indicadores de sucesso.....	79
5.17.8. Cronograma físico.....	79
5.18. Segurança Viária	80
5.18.1 Apresentação.....	80
5.18.2. Justificativa	80
5.18.3. Objetivos gerais	80
5.18.4. Objetivos específicos	80
5.18.5. Metodologia	81
5.18.6. Resultados esperados.....	82
5.18.7. Indicadores de sucesso.....	82
5.18.8. Cronograma físico.....	82
5.19. Gerenciamento de Riscos.....	82
5.19.1 Apresentação.....	82
5.19.2. Justificativa	83
5.19.3. Objetivos gerais	84
5.19.4. Objetivos específicos	84

5.19.5. Metodologia	85
5.19.6. Resultados esperados.....	85
5.19.7. Indicadores de sucesso.....	85
5.19.8. Cronograma físico.....	85
5.20. Compromissos de Compensação Ambiental	85
5.20.1 Apresentação	85
5.20.2. Justificativa	87
5.20.3. Objetivos gerais	88
5.20.4. Objetivos específicos	88
5.20.5. Metodologia	88
5.20.6. Resultados esperados.....	89
5.20.7. Indicadores de sucesso.....	89
5.20.8. Cronograma físico.....	90
5. CRONOGRAMA.....	91
6. CONCLUSÃO	92



R. Nunes Machado 472 sl 301 cep 80.250-000
tel 041 3232-1852 e 041 9951-0040, Curitiba – PR

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivo e Justificativa

Este PBA foi expressamente requerido na primeira Condicionante da Licença de Prévia da PCH FORTALEZA, que requereu ao empreendedor:

“1. Apresentar o Plano Básico Ambiental PBA com todos os planos, programas e projetos propostos no EIA/RIMA, com as respectivas ART's ou comprovante do registro profissional dos responsáveis pela elaboração/execução dos planos, programas, projetos, cronograma físico-financeiro e monitoramento propostos, com ênfase nas sugestões para compensar, mitigar ou potencializar os impactos ambientais observados/identificados no EIA/RIMA.”

Consoante o conceito da Resolução SEDEST nº 09, de 09 de março de 2021, este PBA é “o estudo ambiental complementar que apresenta, detalhadamente, todas as medidas mitigadoras, compensatórias e os programas ambientais propostos no EIA/RIMA” (art.2º, q). Logo, entende-se aqui, que seu objetivo primordial é orientar a execução das medidas destinadas a prevenir, atenuar e compensar impactos negativos e a potencializar os impactos positivos no âmbito da preparação para a obra, sua instalação e, ao final desta, gerenciar as atividades nos cinco primeiros anos operacionais, equivalentes ao primeiro período da Licença de Operação.

A duração deste PBA está sendo proposta para que este inclua as ações socioambientais deste empreendimento até a conclusão dos tratamentos dos principais efeitos ambientais das obras. Ao final deste período o presente documento será substituído por outro, com mesmo objetivo, mas atinente somente às medidas e programas correspondentes à longa fase operacional desta hidrelétrica.

No presente Plano Básico Ambiental - PBA constam os Programas e Subprogramas Ambientais propostos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, elaborado e submetido à Audiência Pública, que motivou a Licença Prévia nº 42.147, válida até 10.08.2019.

1.2. O Empreendimento, Empreendedor e Consultoria

FORTALEZA ENERGIA LTDA

Ministério da Fazenda, CNPJ nº **09.167.664/0001-14**

Endereço: **R. Penteado de Almeida, 426, Ponta Grossa, Paraná. CEP 84.010-240**

Empreendimento: **PCH FORTALEZA**

Localização: **Rodovia 153 Km 14 Zona Rural, Tibagi, Paraná, CEP**

Rio Iapó, 7 Km da sua foz no rio Tibagi, Bacia do Rio Paraná

Número do Cadastro Técnico Federal - CTF IBAMA: **7200761**

EMPREENDEDOR

Representante Legal: **Sr. Ozires Alberti**

Endereço eletrônico: **oalberti@uol.com.br**

Telefone: **(42) 99911-4513**

EMPRESA CONSULTORA

Nome: **A. MULLER Consultoria Ambiental**

CNPJ nº **09.580.799/0001-07**

Representante: **Dr. Arnaldo Carlos Muller**, Eng. Florestal; Esp.; M.Sc.; Ph.D

Endereço: **Rua Nunes Machado 472 sl 301, CEP 80.250-000 Curitiba, PR.**

Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA: **5.217.079**

E-mail: **muller@mullerambiental.com.br**,

Telefone **(41) 99951-0040**

1.3. Responsabilidade Técnica

A PCH FORTALEZA é o único empreendimento da FORTALEZA Energia Ltda., uma sociedade limitada criada em 2007, com sede do empreendimento na Rodovia BR 153, Km 14, em zona rural de Tibagi, Estado do Paraná. A Empresa possui sua sede administrativa à Rua Penteado de Almeida 426, Centro de Ponta Grossa - PR, CEP 84010-240, inscrita no MF com CNPJ nº 09.167.664/0001-14. É representada pelo seu Sócio Coordenador, Sr. Ozires Alberti.

Os estudos ambientais que resultaram no EIA/RIMA, foram desenvolvidos pela A.MULLER, Consultoria Ambiental, com dados institucionais citados no item 1.2., deste. A ART do coordenador da elaboração deste PBA, Eng. Dr. Arnaldo Carlos Muller, é de nº 1720247242075 (Anexo) O protocolo atual da PCH Fortaleza no Instituto Ambiental do Paraná é de número 22.267.571-5, onde se requereu a reativação do processo de licenciamento ambiental em continuidade à Licença Prévia 42.147, com CID 7.840.384-5

1.4. Siglas Conceituais

Conquanto se tenha evitado empregar terminologia técnico-científica própria das ciências ambientais e da engenharia na elaboração deste PBA, foi elaborado este pequeno glossário para que se tenha adequada clareza nos termos aqui empregados. Isso se deve especialmente pela importância deste documento como roteiro dos trabalhos e orientador de novos serviços destinados a execução dos programas e projetos socioambientais previstos no EIA.

- **EIA/RIMA:** Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impactos Ambientais – RIMA, documento que relata os estudos ambientais destinados ao licenciamento de grandes empreendimentos. É orientado pela Resolução CONAMA nº 01 de 23.01.1986.
- **IAT:** Instituto Água e Terra, órgão vinculado à SEDEST, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, da Administração Pública do Estado do Paraná, criado em 18 de dezembro de 2019 pela Lei nº 20.070/19, pela incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia (ITCG) e do Instituto das Águas do Paraná (Águas Paraná) pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), passando a ter nova denominação. O IAT tem como missão proteger, preservar, conservar, controlar e recuperar o patrimônio ambiental paranaense, buscando melhor qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável com a participação da sociedade.
- **Impacto Ambiental:** conceituado no Art. 01 da Resolução CONAMA n.º 01 de 23.01.1986 como "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológi-

cas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente: a saúde, a segurança, e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias ambientais; e a qualidade dos recursos ambientais". Conquanto sua aplicação mais comum é referida aos aspectos negativos, estes também podem ser, conceitualmente, positivos.

- **AA:** Autorização Ambiental para realização dos trabalhos de monitoramento, afugentamento, salvamento e resgate da Fauna. Também há a Autorização Ambiental destinada ao Enchimento do Reservatório para os testes de comissionamento (Art. 26 da Res. SEDEST 09/2021).
- **ASV:** Autorização para Supressão da Vegetação, tipo de licença concedida pelo IAT para a preparação da área de alagamento envolvendo o corte e reirada do material florestal..
- **LP, LI, LO:** Licença Prévia; Licença de Instalação e Licença de Operação, documentos sequenciais a serem concedidos pelo órgão ambiental no processo de licenciamento. No caso de barragens a LP deve ser requerida no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI) deve ser obtida para o início das obras de edificação do empreendimento e a Licença de Operação (LO) deverá ser obtida antes do início operacional da PCH (Resolução CONAMA 06, de 16.09.1987). Ao final das obras, para que se possam iniciar os testes de comissionamento, há que se obter uma Autorização Ambiental para Enchimento do Reservatório.
- **LT:** Linha de Transmissão, conjunto de condutores, isoladores, estruturas e acessórios, utilizada para o transporte da energia elétrica entre subestações e que operam com tensões iguais ou superiores a 69 kV. As Linhas e Redes de energia elétrica as operam com tensões de 34,5 kV (caso da PCH FORTALEZA) e 13,8 kV são chamadas Linhas de Distribuição.

- **PCH - Pequena Central Hidrelétrica** - empreendimento de geração de energia com potência instalada superior a 5 MW (cinco megawatts) e igual ou inferior a 30.000 kW (trinta mil quilowatts); e possua área de reservatório de até 3 km² (três quilômetros quadrados), excluindo a calha do leito regular do rio. (Res. SEDEST 09/2021, I)
- **MW:** Megawatt, medida de potência elétrica equivalente a 10⁶ watts.
- **PACUERA:** Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, que se fundamenta na Resolução CONAMA nº 302/2002, ali definido como: “conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial”.
- **IDA – Índice de Degradação Ambiental** – índice numérico calculado a partir das características de um determinado empreendimento hidrelétrico, com o objetivo de valorar seu potencial degradador em função da potência instalada de geração (Res SEDEST Art. 2º, h).

2. CARACTERÍSTICAS DA PCH FORTALEZA

A PCH FORTALEZA, empreendimento único da Fortaleza Energia Ltda, se localiza na área rural do Município Paranaense de Tibagi, justamente na foz do Rio Fortaleza no rio Iapó. É acessada pela Rodovia Transbrasiliana BR153, sentido Tibagi a Ventania. Aos oito quilômetros após a ponte sobre o rio Tibagi toma-se o acesso à direita, entrando na Fazenda Formosinha onde, em setor próximo ao local onde o rio Fortaleza se lança no rio Iapó, se encontrarão as estruturas principais deste empreendimento.

A PCH FORTALEZA prevê o aproveitamento de um potencial energético instalado de 15,00 MW. Com formato geral em “V”, seu **reservatório** alagará uma área total de 82,20132 ha, sendo 34,9797 ha desta na própria calha do rio e 47,2216 ha nas margens dos rios Iapó e Fortaleza. Por tratar-se de um aproveitamento derivativo, ou seja, sua Casa de Força não estar acoplada ao Barramento, estas estruturas estão assentadas em posições distintas; tendo seu **barramento** na junção entre os rios Iapó e Fortaleza, destinado a elevar o nível das águas da cota 699,00 m (fundação) até o nível operacional da PCH Fortaleza, na cota 706,50 m acima do nível do mar. Somado a cota de proteção do barramento, na elevação 711,00 m, este perfaz uma altura máxima de 12,00 m.

A outra parte do barramento, seu circuito hidráulico, estará sobre o lajeado existente à margem direita do rio Fortaleza, onde ao final de seu curso, se aduzirão as águas para a casa de força diretamente, por uma **tomada d'água/câmara de carga**, sem a necessidade de um canal de adução. Ali as águas adentrarão em três **galerias de adução forçada** de seção retangular, com dimensões LxH = 4,00m x 4,00m, chegando à **casa de força**. Esta, com duas máquinas **geradoras** aproveitará o potencial hidráulico do rio Iapó, de 15 MW/h.

Sobre o barramento estará o **vertedouro**, dotado de dez comportas basculantes que procederão à operacionalização do nível do reservatório em níveis de cheia, preservando as propriedades lindeiras de montante. À margem esquerda da estrutura de barramento será localizada a **escada de peixes**, por onde fluirão continuamente as águas da vazão sanitária ou ecológica de 2,37 m³/s. Estas alimentarão o TVR - **trecho de vazão reduzida**, de terá 1.387m sobre o leito original do rio Iapó.

Após a geração hidrelétrica, as águas serão **restituídas** ao rio Iapó, na cota de elevação de 690,00 m. ao nível do mar.

Vale destacar que a implantação da PCH Fortaleza não afetará a ponte de concreto localizada sobre o rio Iapó, de interesse restrito dos proprietários rurais, situados à margem direita deste rio. Estes detalhes podem ser conhecidos no Quadro 01

Quadro 01: Características de importância ambiental da PCH FORTALEZA

Geografia do Empreendimento			
Rio aproveitado	Iapó	Bacia Hidrográfica	Tibagi/Paraná
Bacia número: 06	Subbacia 64	Distância até a foz	7,4 km
Município do Empreendimento	Tibagi, Pr	Latitude da Barragem	50° 22' 23,1"O
Potência Instalada	15,0 MW	Longitude da Barragem	24° 29' 02,8"S
Energia firme	7.71 MW _{méd}	Área drenagem da Bacia	3.046 km ²
Energia média anual	67.528 MW _{méd}	Vazão MLT	62,33 m ³ /s
Regime Operacional	Fio d'água	Vazões máxima e mínima	2.845 e 2,37 m ³ /s
Vida Útil do Reservatório	37,69 anos	Nº empregos dir/indiretos	120/80 pessoas
Características da PCH			
Barragem:		Vertedouro: Soleira livre sobre barragem	
Material construtivo:	Gravidade / Concreto	NA da soleira do vertedouro	706,5 m
Comprimento da barragem	317 m	Comp. crista do vertedouro	145 m
Altura da barragem vertedouro	12,0 m	Capacidade do vertedouro	3.971 m ³ /s
Vazão ecológica (50%Q _{10,7})	2,37 m ³ /s	Perfil:	Triangular, c/ comporta basculante
Reservatório			
Área inundada NA normal	82,2013 ha	NA Minimum Normal	706,50 m
Comprimento	11.406,75 m	NA Maximum Maximorum	708,45 m
Perímetro	29,148 m	NA Minimum de Montante	706,50 m
Área calha do rio	34,9093 ha	NA Normal de Jusante	690,00 m
Área alagada às margens	47,2920 ha	NA Maximum de Jusante	697,72 m
Profundidade Máxima / Média	7,50 m / 3,28 m	Volume na NA Normal	2,700 x 10 ⁶ m ³
Tempo de Residência	0,52 dias	Volume na NA Máxima	5,4165 x 10 ⁶ m ³
Formação do Reservatório	0,54 dias	Volume morto	2,700 x 10 ⁶ m ³
Trecho de vazão reduzida - TVR	1.387,0 m	Área no NA Normal	82,2013 ha
APP do Empreendimento (50m)	124,0525 ha	Área no NA Máximo	164,1278 ha

Continua

Continuação

Adução		Casa de força tipo: Casco estrutural	
Tipo:	Direta	Turbinas tipo	Francis Vertical
Galeria de Adução Forçada (2x)	L= 4,0m H= 4,0m	Potência unitária	8.333 kW
		Vazão Max Turbinada	104,55 m³/s
Queda bruta	16,5m	Transmissão (Linha de Distribuição)	
Canal adutor	N/A	Tensão	6,9 / 138 kV
Conduto forçado	N/A	Extensão até SE Tibagi	15 km

O cronograma físico da Obra da PCH Fortaleza é apresentado na figura 01.

ITEM	DESCRIÇÃO DO MARCO	Meses																			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Mobilização e Implantação do Canteiro																				
2	Escavações Circuito Hidráulico																				
3	Escavações nas ombreiras da barragem																				
4	Desvio do rio Primeira Fase																				
5	Construção Adufas e Ombreira Esquerda da Barragem																				
6	Desvio do rio Segunda Fase																				
7	Construção da Barragem / Vertedouro																				
8	Construção da Ombreira Direita da Barragem																				
9	Fechamento do Desvio e Enchimento do Reservatório																				
10	Construção da Tomada d'Água e Conduto Forçado																				
11	Construção da Casa de Força																				
12	Montagens Eletromecânicas																				
13	Construção da Subestação e Linha de Transmissão																				
14	Início da Operação Unid. 01																				
15	Início da Operação Unid. 02																				

Figura 01: Cronograma da Obra da PCH Fortaleza

3. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais, sendo a essência deste Plano Básico Ambiental, se destinam a tratar os impactos sociais e ambientais potenciais, identificados nos estudos antecedentes. Tais estudos previram a possibilidade de ocorrerem 45 impactos ambientais, positivos e negativos. Estimou-se, no EIA/RIMA, que esses impactos socioambientais têm características que merecem tratamentos de prevenção (de efeitos que são evitáveis), de mitigação (que ocorrerão, mas seus efeitos podem ser atenuados), de compensação (os de difícil atenuação, que devem ser compensados com melhorias que contrabalançam seus efeitos negativos) e de potencialização, quando os impactos forem positivos.

Estes impactos foram classificados pelas épocas em que poderão incidir, a saber:

- A. Fase preparatória da implantação;
- B. Fase das obras de implantação,
- C. Fase operacional do empreendimento.

Algumas ações ambientais percorrem todas estas etapas, na forma de monitoramento da evolução ambiental anterior, e também no período das obras. Após esta, as observações e providências visam à acomodação dos fatores ambientais à existência e operação do empreendimento.

Como se observará, a maior número de efeitos ambientais incide exclusivamente na fase da implantação, ou das obras. Outras requererão ações correspondentes à fase de operação, em maior número nos primeiros anos, reduzindo sucessivamente ao longo do primeiro decênio da fase operacional, e há aquelas que ultrapassam de uma fase para outra, ou seja, devem ter continuidade em ambas as fases.

Os programas previstos nos Estudos Ambientais, ajustados neste PBA, foram:

Meio Ambiente Físico

Programa 01, de Monitoramento da Qualidade das Águas.

Programa 02, de Monitoramento de Processos Erosivos.

Programa 03, de Controle das Emissões e Qualidade do Ar.

Meio Ambiente Biótico

Programa 04, de Resgate e Supressão da Vegetação.

Programa 05, de Monitoramento e Resgate da Fauna Aquática.

Programa 06, de Monitoramento e Resgate da Fauna Terrestre.

Programa 07, de Recuperação de Áreas Degradadas.

Programa 08, de Estabelecimento da APP.

Programa 09, de Controle de Macrófitas Aquáticas.

Meio Ambiente Social

Programa 10, de Comunicação Social.

Programa 11, de Educação Ambiental.

Programa 12, de Saneamento Básico.

Programa 13, de Saúde Pública e Controle de Vetores.

Programa 14, de Relações Interinstitucionais.

Programa 15, de Acertos Fundiários.

Programa 16, do Plano do Entorno – PACUERA.

Gestão Ambiental

Programa 17. Controle Ambiental da Obra.

Programa 18. Segurança Viária.

Programa 19. Gerenciamento de Riscos.

Programa 20. Termo de Compensação Ambiental.

O Quadro 02 reproduz os impactos potenciais relatados no EIA/RIMA e seu enquadramento nos Programas previstos nessa versão atualizada do PBA. Os impactos estão todos citados, redistribuídos didaticamente para facilitar a sua execução. Este Quadro 2 indica a fase em que cada impacto será tratado. Ainda que a fase indicada seja a predominante, vale destacar, como já comentado, que há impactos que avançam a fase da Obra indicada, estendendo-se até a fase seguinte, de Operação.

Quadro 02: Impactos e programas de tratamento previstos no EIA/RIMA

Impactos	Fase	Programas
01. Alterações geológicas e da paisagem pelas obras	Obra	Recup. Áreas Degradadas
02. Turbidez pelos movimentos de solo e derrocamento	Obra	Monit. Processos Erosivos

03. Riscos à contaminação das águas	Obra	Monit. Qualidade da Água
04. Redução da vazão no TVR	Operação	Vida Silvestre Aquática
05. Obras de construção do canal de adução	Obra	Monit. Processos Erosivos
06. Destinação do material retirado do canal	Obra	Monit. Processos Erosivos
07. Disponibilidade de água potável na Obra	Obra	Saúde Pública e Vetores
08. Abertura dos acessos, do acampamento e de apoio;	Obra	Controle ambiental da Obra
09. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem	Obra	Monit. Processos Erosivos
10. Emissão de ruídos e gases das máquinas e explosões	Obra	Emissões e Qual. do Ar
11. Preparação do terreno no local da Obra	Obra	Monit. Processos erosivos
12. Preparação para inundação, com supressão florestal;	Obra	Vida Silvestre Terrestre
13. Cercas e restauração da área ciliar do reservatório	Operação	Estabelecimento da APP
14. Afastamento natural da fauna dos locais das obras	Obra	Vida Silvestre Terrestre
15. Ampliação do espaço para a vida silvestre na APP.	Operação	Vida Silvestre Terrestre
16. Caça ou domesticação da fauna pelos operários	Obra	Educação Ambiental
17. Ameaças de atropelamento de animais silvestres	Obra	Vida Silvestre Terrestre
18. Afastamento dos peixes para áreas sem obras ou ruídos	Obra	Vida Silvestre Aquática
19. Aumento da pressão de pesca pelos empregados	Obra	Educação Ambiental
20. Risco de destruição de sítios arqueológicos na ADA	Obra	Controle Ambiental da Obra
21. Melhorias na estrada de acesso	Obra	Segurança Viária
22. Geração de empregos diretos e indiretos na obra.	Obra	Oport. de desenvolvimento
23. Oportunidades de trabalho direto e indireto	Obra	Oport. de desenvolvimento
24. Difusão da renda auferida pelos empregados;	Obra	Oport. de desenvolvimento
25. Melhoria dos padrões de vida dos empregados;	Obra	Oport. de desenvolvimento
26. Aumento de arrecadação tributária (ISS, ICMS, COFINS);	Operação	Relações interinstitucionais
27. Riscos de acidentes de trabalho	Obra	Gerenciamento de riscos
28. Geração de resíduos e efluentes nos acampamentos	Obra	Saneamento Básico
29. Indenização e regularizações fundiárias	Obra	Acertos Fundiários
30. Desmobilização de mão de obra ao final da Obra	Obra	Comunicação Social
31. Inserção do Reservatório no curso do Rio	Operação	Compensação Ambiental
32. Retenção de sedimentos no Reservatório.	Operação	Monit. Processos Erosivos
33. Inundação de áreas marginais pelo Reservatório	Operação	Vida Silvestre Terrestre
34. Afogamento da vegetação ribeirinha pelo Reservatório	Operação	Monit. Qualidade da Água
35. Aumento da cobertura vegetal na APP	Operação	Estabelecimento da APP
36. Perdas de terras atualmente ribeirinhas	Operação	Resgate e Supressão da Flora
37. Aumento de espaço silvestre, na APP;	Operação	Vida Silvestre Terrestre
38. Aumento do espaço para peixes no reservatório;	Operação	Vida Silvestre Aquática
39. Redução de água do rio no TVR	Operação	Vida Silvestre Aquática
40. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Operação	Oport. de desenvolvimento
41. Redução de empregos após a conclusão da Obra	Obra	Comunicação Social
42. Melhorias nas estradas e comunicações	Obra	Segurança Viária

43. Melhorias na economia regional	Obra	Relações interinstitucionais
44. Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento;	Operação	PACUERA
45. Ameaças por atividades que comprometam as águas	Obra	Monit. Qualidade das águas

O Quadro 03 apresenta a distribuição dos impactos potenciais, proporcionando informações dos ajustes nas denominações dos Programas.

Quadro 03. Conteúdo (impactos) dos Programas Socioambientais

Programas	Impactos relacionados
01. Monitoramento da Qualidade das Águas.	• 03. Riscos à contaminação das águas; • 34..Afogamento da vegetação ribeirinha pelo Reservatório
02. Monitoramento de Processos Erosivos	• 02.Turbidez pelos movimentos de solo e derrocamento ; • 05. Obras de construção do canal de adução; • 06. Destinação do material retirado do canal; • 09. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem; • 11. Preparação do terreno no local da Obra; • 32. Retenção de sedimentos no Reservatório.
03. Controle das Emissões e Qualidade do Ar	• 10. Emissão de ruídos e gases das máquinas e explosões
04. Resgate e Supressão da Vegetação	• 36. Perdas de terras atualmente ribeirinhas
05. Monitoramento e Resgate da Fauna Aquática	• 04. Redução da vazão no TVR; • 18. Afastamento dos peixes para áreas sem obras ou ruídos; • 8. Aumento do espaço para peixes no reservatório; • 39. Redução de água do rio no TVR;
06. Monitoramento e Resgate da Fauna Terrestre	• 12. Preparação para inundação, com supressão florestal; • 14. Afastamento natural da fauna dos locais das obras; • 15. Ampliação do espaço para a vida silvestre na APP; • 17. Ameaças de atropelamento de animais silvestres; • 33. Inundação de áreas marginais pelo Reservatório; • 37. Aumento de espaço silvestre na APP
07. Recuperação de Áreas Degradadas	• 01. Alterações geológicas e da paisagem pelas obras;

Continua

Continuação

08. Estabelecimento da APP	• 13. Cercas e restauração da área ciliar do reservatório; • 35. Aumento da cobertura vegetal na APP
09. Controle de Plantas Aquáticas	• Afluência e Disseminação de Macrófitas
10. Comunicação Social	• 22. Geração de empregos diretos e indiretos na obra; • 23. Oportunidades de trabalho direto e indireto; • 24. Difusão da renda auferida pelos empregados; • 25. Melhoria dos padrões de vida dos empregados; • 30. Desmobilização de mão de obra ao final da Obra • 41. Redução de empregos após a conclusão da Obra
11. Educação Ambiental	• 16. Caça ou domesticação da fauna pelos operários; • 19. Aumento da pressão de pesca pelos empregados
12. Saneamento Básico.	• 28. Geração de resíduos e efluentes nos acampamentos
13. Saúde Pública e Controle de Vetores	• 07. Disponibilidade de água potável na Obra
14. Relações interinstitucionais	• 26. Aumento de arrecadação tributária (ISS, ICMS, COFINS); • 40. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA • 43. Melhorias na economia regional
15. Acertos fundiários	• 29. Indenização e regularizações fundiárias
16. Plano do Entorno - PACUERA	• 44. Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento; • 45. Ameaças por atividades que comprometam a qualidade das águas;
17. Controle Ambiental da Obra	• 08. Abertura dos acessos, do acampamento e de apoio à Obra; • 20. Risco de destruição de sítios arqueológicos na ADA
18. Segurança Viária	• 21. Melhorias na estrada de acesso; • 42. Melhorias nas estradas e comunicações
19. Gerenciamento de Riscos	• 27. Riscos de acidentes de trabalho; • Riscos relacionados ao PAE
20. Compensação Ambiental	• 31. Inserção do Reservatório no curso do Rio

Devem-se prever medidas de prevenção, atenuação e compensação dos impactos negativos, e potencialização dos impactos positivos mesmo que não diretamente relacionados às Obras, por exemplo, os de riscos de eventos que exigirão a ativação do PAE – Plano de Ação em Emergências, incluídos no Programa 19, de Gerenciamento de Riscos..

Também se prevê a inclusão de medidas de resolução para itens que certamente constarão na LI a ser emitida, e que devem fazer parte da programação das providências ambientais deste empreendimento. Uma destas é a erradicação de espécies exóticas invasoras, notadamente o pinus e variedades de gramíneas. Também se espera uma demanda no sentido de se criar um banco de germoplasma, com plântulas e sementes de espécies nativas ocorrentes na área deste empreendimento. Antecipando-se a esta determinação, já se incluiu, dentre as providências deste PBA, medidas para seu atendimento.

Em cada detalhamento de Programas Ambientais deste PBA foram citados esses aspectos estimados de impactos, com recomendações de providências devidamente incorporadas.

4. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Este capítulo tratará cada um dos Programas Ambientais procedendo ao seu detalhamento, com informações de cada um dos programas apresentados no Quadro 03, Para cada programa ambiental são apresentadas as seguintes informações:

- Apresentação
- Justificativa
- Objetivos gerais
- Objetivos específicos
- Metodologia
- Resultados esperados
- Indicadores de sucesso
- Cronograma físico de execução

4.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

4.2.1. Apresentação

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas tem em vista tratar, não exclusivamente, três impactos previstos no EIA/RIMA a saber:

- Impacto 02: Turbidez pelos movimentos de solo e derrocamento
- Impacto 03: Riscos à contaminação das águas caso haja falta de medidas de saneamento; e os
- Impacto 34: Resultantes do afogamento da vegetação ribeirinha pelo Reservatório.

Por experiências em outros aproveitamentos hidrelétricos, outras situações tangentes a este Programa, a serem igualmente tratadas, são os de

- Alterações da qualidade das águas por efeitos das escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem no leito do rio;

- Inserção do Reservatório (ambiente lântico) no curso correntoso (lótico) dos rios formadores deste Reservatório;
- Retenção de sedimentos pelo corpo do Reservatório;
- Efeitos da inundação permanente da área do Reservatório, e
- Impactos da redução do fluxo de água do rio no TVR, ou seja, no curso do rio entre a barragem e a restituição.

Como as águas são a matéria prima da geração hidrelétrica, tanto sua qualidade, e mais ainda, seu volume, devem ser monitorados, como essenciais para a efetividade da produção da central de geração de energia elétrica. Sua importância é de tal grandeza, que sua utilização depende de outorga do poder público, e o exercício de suas funções sociais é regulada pela própria Constituição.

Através de seu monitoramento permanente pode-se reconhecer suas características e qualidade. Os aproveitamentos para a geração hidrelétrica possuem situações de atenção, de forma a que a fruição de seus benefícios seja efetiva e durável.

4.2.2. Justificativa

Dada a importância das águas para as funções primordiais desta Central Hidrelétrica, e tendo em conta que as águas dos rios Iapó e Fortaleza nascem e fluem através de ampla bacia de captação, onde outros usos, como os consuntivos, podem competir com o da geração hidrelétrica, ou pela contaminação, conflitar com o bom uso das águas, o monitoramento da qualidade das águas, comparando esta com padrões estabelecidos na legislação, é da maior importância. Os resultados deste monitoramento devem ser úteis também para medidas de resolução de efeitos ou impactos procedentes de montante, a serem ativadas junto aos órgãos públicos competentes.

4.2.3. Objetivos gerais

Este Programa, de longa duração, tem como o objetivo geral acompanhar o estado de qualidade limnológica e físico-química das vazões dos rios Iapó e Fortaleza. Estas vazões variam entre o mínimo de $2,37 \text{ m}^3/\text{s}$ e um máximo de $2.845 \text{ m}^3/\text{s}$, ainda que os cálculos tenham determinado uma média a longo prazo de $62,33 \text{ m}^3/\text{s}$, são

procedentes de uma bacia de captação com poucos sistemas de regulação de vazão, que se estende por uma área de 3.046 km². Chegando ao reservatório da PCH Fortaleza e ao seu sistema gerador. O acompanhamento de suas características qualitativas – que afinal, refletem os efeitos dos usos dos solos desta grande bacia de captação – produz informações úteis para tanto avaliar a necessidade de medidas de resolução de situações ambientalmente inadequadas, a montante, como propiciam ao Poder Público elementos para a boa gestão dos recursos hídricos regionais.

As alterações da qualidade das águas dos rios citados, pela turbidez, na fase da Obra terão origem nos trabalhos no corpo do rio e suas margens, situação para a qual se buscará reduzir o tempo de sua ocorrência. A maior alteração da qualidade das águas do reservatório ocorrerá por ocasião da sua formação, quando as águas se estenderão aos 47,22 hectares das suas margens, inundando-as rapidamente, em menos de 0,52 dias, mas provocando, por alguns poucos dias, diferentes estágios de eutrofização. Este fenômeno, contudo, é de curta duração, pouco tempo, cerca de duas a quatro vezes o tempo necessário para a formação do reservatório, a saber, de até três dias. Observe-se que este tempo será muito abreviado em vista da rapidez com que as águas do reservatório serão trocadas, calculado em 0,52 dias. Assim, as trocas das águas alteradas pelo contato com os solos inundados evitarão que fenômenos de eutrofização venham a se instalar e gerar seus efeitos indesejáveis.

Cuidados especiais serão envidados para que as águas servidas nas instalações do Canteiro de Obras, vale lembrar, nas instalações sanitárias e nas do restaurante, e da Central de Concretagem, não cheguem ao curso natural dos rios.

4.2.4. Objetivos específicos

Concomitantemente às medidas de prevenção da contaminação das águas no Canteiro de Obras, são também objetivos específicos deste programa avaliar a qualidade das águas dos rios Iapó e Fortaleza, em seu fluxo de montante (antes destas chegarem à área do futuro reservatório da PCH Fortaleza), a situação destas no setor semi-lêntico onde será o reservatório, e a situação das águas no curso de jusan-

te, no ponto em que estas serão devolvidas ao curso natural do rio, depois de aproveitado seu potencial hidrelétrico.

Amostras das águas serão coletadas com metodologia própria e analisadas por laboratório especializado, e os resultados serão interpretados e relatados aos setores competentes, tanto dos órgãos públicos, como ao próprio Empreendedor, notadamente se forem constatadas anomalias que possam influir no sistema operacional.

Durante a fase das Obras, culminando com o alagamento de reservatório, as obras no corpo do rio, como citado, provocarão, por poucos dias alterações de sua qualidade, decorrentes de trabalhos de escavações, desvio, ensecadeiras, obras da própria barragem no leito do rio e depois, na formação do reservatório, quando os solos serão alagados, gerando alterações orgânicas típicas, mas efêmeras. Para prevenir este efeito, recomenda-se que a formação do reservatório evite períodos de cheias, de forma a atenuar um efeito biológico sobre as mobilizações de espécies reofílicas.

4.2.5. Metodologia

Na sua essência, este Programa fará o acompanhamento através de coletas trimestrais de amostras de água, a montante (em dois pontos localizados um em cada rio, Fortaleza e Iapó); na área do reservatório (junto a ponte sobre o rio Iapó), no trecho de vazão reduzida – TVR, e a jusante deste, totalizando cinco pontos amostrais.

As amostras de água serão analisadas por dois grupos de parâmetros. O primeiro grupo, antes da formação do reservatório, se monitorará os parâmetros determinantes do IQA – índice de qualidade das águas. Este Índice será calculado com base em resultados das análises dos seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Temperatura da água e do ar, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Turbidez, Coliformes Totais e Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Óleos e Graxas.

Ao entrar em Operação, esses mesmos estudos continuarão a montante e jusante do aproveitamento, mas no reservatório será medido o IQAR, Índice de Qualidade das Águas do Reservatório, determinado pelo IAT, medindo os seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Temperatura da água e do ar, pH, Turbidez, Sólidos Totais, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Demanda Bioquímica Oxigênio, Demanda Quí-

mica Oxigênio, Coliformes totais e termotolerantes, Óleos e graxas, Fitoplâncton, Zooplâncton, e Clorofila “a”.

As águas obtidas em poços artesianos, com finalidades de consumo humano, logo potáveis, captação esta a ser outorgada devidamente, serão analisadas com os parâmetros e a periodicidade estabelecida pela legislação do Ministério da Saúde, atualmente os relacionados nos Anexos I (bacteriologia) e Anexo XI (18 parâmetros) da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Maio de 2021. Esta Portaria determina a realização de análises (ou ensaios) de todos os parâmetros relativos aos aspectos de potabilidade, ainda que o maior volume dessas águas se destine ao uso industrial da concreteira.

4.2.6. Resultados esperados

Os resultados a se esperar serão o estabelecimento de curvas normais da qualidade das águas naturais ao longo da história deste empreendimento, partindo-se da situação anterior à sua existência, e depois, na presença deste. Observe-se que tal serialização histórica revelará os eventuais impactos que este empreendimento poderá provocar na qualidade das águas dos rios Iapó e Fortaleza na área e a jusante da PCH Fortaleza. Destaque-se, também, a importância destes resultados na detecção de parâmetros que vierem a exceder os índices padrões estabelecidos na legislação, notadamente a Resolução CONAMA 357/2005, para águas da Classe 2, onde se enquadram os rios Iapó e Fortaleza, sejam estas anomalias originadas no aproveitamento, ou nas águas recebidas desde montante deste.

4.2.7. Indicadores de sucesso

Coleção serial de dados de qualidade de água dos rios Iapó e Fortaleza ao longo da história do empreendimento, cujas análises permitirão avaliar riscos às curvas normais, e indicar providências a serem tomadas por quem de direito.

4.2.8. Cronograma físico

Este Programa é permanente, tendo começado desde os estudos de Avaliação de Impacto (EIA/RIMA), prolongando-se durante a existência do empreendimento, mesmo que, com a definição da normal destes índices, a frequência das amostra-

gens se reduza a campanhas semestrais, na fase operacional deste empreendimento.

4.2. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos

4.2.1. Apresentação

Ao se executar as obras do barramento da PCH Fortaleza haverá a necessidade de abertura do terreno do Canteiro de Obras, incluindo derrocamentos e escavações do solo, bem como, continuando a obra, a obtenção de solo e rochas para as estruturas necessárias. Assim, haverá trabalhos no leito do rio, com instalação de ensecadeiras a montante e jusante da área do barramento, e trabalhos às margens do rio para instalação do canal adutor, casa de força e afins, bem como ações em setores mais distantes, onde se instalarão jazidas de solo. Em todos estes locais devem ser tomados cuidados relativos aos processos erosivos, já que o solo desta região tem pequena propensão à erosão decorrente de chuvas normais.

Os impactos considerados diretamente atinentes a este Programa foram:

- 02. Turbidez pelos movimentos de solo e derrocamento ;
- 05. Obras de construção do canal de adução;
- 06. Destinação do material retirado do canal;
- 09. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem;
- 11. Preparação do terreno no local da Obra; e,
- 32. Retenção de sedimentos no Reservatório

Porém há um impacto secundário – não causado pela implantação da PCH Fortaleza – mas relacionado a este Programa: o assoreamento do Reservatório, por partículas vindas de montante, a bacia de captação, de áreas fora da jurisdição da PCH, que requerem medidas saneadoras.

4.2.2. Justificativa

Os problemas de erosão dos solos têm duas conotações: a ambiental, referida aos efeitos das partículas liberadas nos corpos d'água, contaminando as águas do rio com efeitos deletérios, logo inconvenientes à qualidade das águas e a vida dos seres aquáticos. A outra conotação é a econômica, já que ocorrendo processos erosivos graves estes reduzirão os 37,69 anos de vida útil do empreendimento. Tomando as medidas adequadas, este prazo se estenderá.

Assim, há que se manterem atenções relativas à prevenção de processos erosivos desde o início da Obra, e ao longo desta, e finalmente, ao operacionaliza-la. Deve-se proteger as áreas expostas às intempéries com recobrimentos adequados, orgânicos (remodelação e revegetação de setores alterados), e construtivos (medidas adequadas nos caminhos de acesso, e nas estruturas do empreendimento).

4.2.3. Objetivos gerais

São objetivos gerais dos cuidados e controle dos processos erosivos identificar os setores onde estes podem ocorrer, e providenciar mecanismos para que estes sejam evitados e minimizados, assumindo-se que, na fase de implantação do empreendimento, sua ocorrência é certa.

4.2.4. Objetivos específicos

Os objetivos específicos de este Programa são prevenir e mitigar os impactos das obras sobre a superfície dos terrenos expostos:

- Primeiramente evitar que ocorram alterações do terreno além do estritamente necessário às obras.
- Adotar providências para que, nas frentes das obras, não incidam impactos relativos à erosão e carreamento dos solos, em todos os setores da Obra, e
- Aonde não for possível evitar, buscar reduzir ao mínimo necessário sua ocorrência, identificando prontamente os setores vulneráveis;
- Na abertura das áreas, reservar os solos férteis em locais onde não haverá obras, para, ao final destas, proceder-se à recobertura;

- Ao executar os cortes do terreno, providenciar valas de escoamento destinadas a prevenir fortes escorrimentos superficiais e formação de sulcos de erosão, dando vazão adequada a estas águas.
- Antes mesmo de se concluir os trabalhos de todos os setores, aplicar hidrossemeadura, usando espécies de rápido crescimento, incluído leguminosas que têm a capacidade de obter o Nitrogênio atmosférico, para prevenir a instalação de processos erosivos
- Tão logo os trabalhos nas áreas sejam concluídos, proceder ao recobrimento destas com os solos férteis reservados, e
- Conduzir a revegetação destas áreas com sementeiras a lanço, ou leivas, e em taludes, por hidrossemeadura com espécies de vegetação pioneira, preferencialmente leguminosas perenes.

4.2.5. Metodologia

As providências de controle de processos erosivos necessitam do envolvimento intencional e inclusivo das empresas que executarão trabalhos relativos às escavações e transporte de solos e rochas, nas seguintes atenções:

- Sensibilização prévia dos empreiteiros e seus empregados (operadores de máquinas e equipamentos pesados) para os cuidados listados abaixo. Incluir nessa sensibilização informações que os trabalhos que executarão serão continuamente monitorados, já que excessos na abertura desnecessária de áreas, bem como formação de depósitos efêmeros de solo, têm reflexos na economia, na forma de horas de pessoal e equipamentos e em trabalhos posteriores de remodelações e recuperação destas áreas.
- Abertura dos acessos, reduzindo ao mínimo a alteração da face natural dos terrenos adjacentes.
- No caso de passagem destes caminhos por vales onde fluem águas naturais, providenciar sistema de esgotamento das águas, evitando a formação de açudes a montante do terreno, ainda que temporários.
- Nas frentes de abertura das áreas, proceder à reserva dos solos férteis superficiais para sua reposição ao final, nas áreas alteradas que serão devolvidas à Natureza.

- No estabelecimento de bota-foras, proceder aos trabalhos de forma a facilitar a posterior remodelação do terreno, reduzindo estas áreas ao mínimo necessário, evitando generalizar a compactação do solo pela movimentação dos veículos de carga.
- Preferir períodos de vazões mínimas do rio (estios), para as obras de escavações e derrocagens às margens do rio, para reduzir ao máximo os efeitos de erosão marginal e o transporte de particulados pelo curso d'água natural.
- Ao se proceder a supressão florestal da área do futuro reservatório, evitar a raspagem superficial além da necessária, mantendo uma camada de serrapilheira suficiente para evitar os efeitos deletérios das gotas das chuvas sobre os solos descobertos, que serão, ao final, alagados.
- Em setores de maior declividade do terreno, proceder-se ao corte raso, mas sem fazer a destoca da vegetação arbustiva-arbórea, para se evitar a erosão superficial e formação de ravinas graças à manutenção das raízes remanescentes.

4.2.6. Resultados esperados

São imprescindíveis os trabalhos tanto de abertura dos terrenos, remoção dos solos e obtenção de solo e rochas na implantação do empreendimento. Espera-se, com as medidas descritas acima, que as alterações na superfície dos terrenos alterados sejam tratadas resultando em efeitos ecológicos mínimos e na maximização dos benefícios econômicos, representados na prevenção de retrabalhos nos esforços para evitar processos erosivos.

4.2.7. Indicadores de sucesso

Ao longo da Obra, os indicadores de sucesso deste Programa serão avaliados na qualidade das águas, pela ausência de particulados em suspensão e em deposições a jusante.

Outros indicadores dizem respeito aos espaços das escavações, onde primeiramente, serão evitados excessos nas aberturas de áreas naturais, depois, na formação de ravinas e sulcos de erosão, mesmo que estes não derivem diretamente nos cur-

sos d'água, e finalmente, com a remodelação dos terrenos – incluindo os de botaforas – a paisagem seja restaurada com a completude dos trabalhos.

O monitoramento deste Programa será feito com uma lista de controle (checklist) construída com base nos itens do item 4.2.5, de Metodologia.

4.2.8. Cronograma físico

Este Programa se estenderá desde o início de implantação até 3 anos após o início da Operação da PCH Fortaleza, tempo necessário até completar a recuperação ambiental dos setores com exposição de solo remanescentes.

4.3. Controle das Emissões e da Qualidade do Ar

4.3.1 Apresentação

Na lista dos impactos previstos no EIA/RIMA, as questões relativas aos ruídos, nas obras, e gases emitidos pelos equipamentos foram citados no item 10.

Tendo em conta as características deste empreendimento, uma obra realizada em toda a sua extensão em ambiente aberto, não se estima – baseado em obras similares – que as explosões nos derrocamentos para a preparação da área da PCH Fortaleza, representem impactos extraordinários.

O trânsito de veículos e equipamentos pesados gera a expectativa de alguns impactos sonoros, ainda que efêmeros, e não se espera perturbações pelos gases das máquinas e equipamentos, nas frentes e ao longo das rotas usadas para o transporte dos materiais construtivos da PCH Fortaleza. Assim, provavelmente o principal impacto à qualidade do ar será originado nas nuvens de poeira, no trânsito de veículos pelos caminhos sem pavimento.

4.3.2. Justificativa

Ruídos de explosões e pela circulação de veículos afetam a vida silvestre da região. Poeiras, ainda que sejam uma perturbação de origem física, inerte, são inconvenientes, inclusive porque podem causar acidentes. Assim atenções para atenuar os níveis de ambos os efeitos atmosféricos devem ser envidados, por soluções de controle ambiental de pouca sofisticação.

4.3.3. Objetivos gerais

Prevenir e tomar medidas para controlar emissões gasosas veiculares, emissão de poeiras e controlar volumes de ruídos procedentes de veículos e explosões.

4.3.4. Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Tratar as fontes de poeiras, notadamente as geradas no tráfego;
- Estabelecer medidas de controle dos fogos de explosões, em períodos quando exercem menores efeitos ambientais, e
- Monitorar emissões gasosas de motores e equipamentos

4.3.5. Metodologia

Para cada situação há que se aplicar métodos próprios de ação:

- Estabelecer rotinas de contenção de poeiras dos caminhos internos, nos dias secos, através de dispositivos de lançamento de água em caminhões pipa, para evitar riscos de acidentes pela baixa visibilidade;
- Como a ressonância das explosões pode alcançar distâncias razoáveis, afetando a vida silvestre em regiões afastadas, concentrar os fogos de explosivos em períodos curtos, e evitar tais operações ao amanhecer e ao entardecer, atenuando seus efeitos sobre a vida silvestre da região.
- Proceder ao monitoramento das emissões veiculares, controlando a o lançamento de particulados na atmosfera, notadamente resíduos de combustões incompletas nos caminhões de carga com disco de Escala Ringelmann ou opacímetro.

- Monitorar com decibelímetro, os ruídos dos caminhões, e verificar o estado de manutenção dos seus silenciosos, para reduzir o nível dos ruídos dos caminhões.

4.3.6. Resultados esperados

Conforto ambiental, na forma de ausência de poeiras, segurança do trânsito, atenuação de impactos decorrentes de escapamento dos veículos, e controle dos ruídos das explosões

4.3.7. Indicadores de sucesso

Resultados positivos na rotina de monitoramento de ruídos feito por decibelímetros, comparados aos padrões da legislação, e ausência de poeiras persistentes sobre a vegetação situada a mais de 20m dos acessos da Obra.

4.3.8. Cronograma físico

As atividades começarão desde o início da obra, estendendo-se até próximo à formação do Reservatório, ao cessarem as atividades de transporte de solos e rochas, sendo as últimas as relativas à remodelação dos terrenos e recobertura com solos férteis antes reservados.

4.4. Programa de Resgate e Supressão da Vegetação

4.4.1 Apresentação

Determina a legislação ambiental brasileira que a vegetação da área dos reservatórios seja previamente suprimida. Na PCH Fortaleza, essa supressão ocorrerá em 41,50 ha, em ambas as margens de ambos os rios. O impacto relativo a esta questão foi previsto, nos estudos ambientais prévios, na listagem apresentada no EIA/RIMA, no de número 36. “*perdas de terras atualmente ribeirinhas*”, ao se constatar que porções de vegetação florestal ciliar seriam alcançadas.

A supressão prévia da biomassa – notadamente a florestal – da área das obras, e depois, de alagamento, possui vantagens associadas, tais como evitar que futuramente as galhadas e troncos venham até os sistemas adutores, e que seu apodrecimento gere processos de eutrofização, ainda, que usos múltiplos sejam inviabilizados nas áreas alagadas, e também, se percam eventuais benefícios econômicos representados pela lenha e eventualmente, madeiras, afogadas.

Este Programa, quando se tratar da vegetação nativa, ordenará o resgate e relocação de espécies botânicas, destacando-se as epífitas. Antecedendo à formação do reservatório, a supressão da vegetação afastará a fauna de hábitos florestais da área a ser alagada, reduzindo os trabalhos de resgate posterior.

4.4.2. Justificativa

Já se comentou que o corte e remoção das árvores e arbustos existentes nas áreas de alagamento são importantes para prevenir efeitos sobre a qualidade das águas represadas, bem como para viabilizar usos múltiplos compatíveis com a geração hidrelétrica, ainda evitar a eutrofização das águas (que na PCH Fortaleza, não ocorrerá pela troca de todas as águas a cada 0,52 dias, e riscos à geração caso venham a se desprender e chegar até as estruturas da hidrelétrica. Tais trabalhos anteciparão o afugentamento da fauna e facilitarão o resgate de meliponídeos (abelhas nativas), epífitas e outras espécies vulneráveis. Ao se auferir estes benefícios também se dá o cumprimento da legislação federal.

4.4.3. Objetivo geral

Predispor a área para a execução da Obra e formação do reservatório.

4.4.4. Objetivos específicos

São objetivos específicos deste Programa:

- Atender à legislação;
- Evitar que as galhadas e troncos venham depois, até o adutor;
- Prevenir que seu apodrecimento gere perdas da qualidade das águas;
- Viabilizar usos múltiplos nas áreas alagadas;

- Evitar perdas econômicas representada pelas madeiras afogadas;
- Resgatar e relocar eventuais espécies raras e ameaçadas;
- Antecipar o afastamento precoce da fauna ocorrente;
- Reduzir o resgate da fauna, evitando riscos a animais e resgatadores.
- Predispor a área para a execução da Obra

4.4.5. Metodologia

Existem atividades precoces e outras, ao longo da implantação do Reservatório:

- Antecedendo ao corte raso da vegetação deverá ser feito o resgate de epífitas e espécies identificadas na legislação, como raras e/ou ameaçadas, procedendo-se sua relocação para setores que serão preservados, em setores da APP e da área de compensação ambiental, com características similares.
- A supressão da vegetação arbórea deve ser devidamente licenciada, questão tratada em outra seção do licenciamento.
- Proceder-se à coleta de sementes das espécies nativas, tratando-as para serem posteriormente destinadas às áreas a recuperar na APP e Área de Compensação Ambiental, bem como destinadas a bancos de sementes de instituições científicas e hortos florestais.
- Na operação de supressão não se prevê a destoca da área a ser alagada, porém há que se fazer o corte raso, ou seja, próximo da base das árvores, adotando-se método manual (uso de facões), quando o espécime tiver pequeno porte, e semimecanizado (com auxílio de motosserra), para os exemplares de maior diâmetro, dado a que o terreno é declivoso. A operação semimecanizada tem de média a alta periculosidade, exige esforço físico e habilidade do operador.
- Em função dos riscos envolvidos nesta operação, é necessário que os trabalhos sejam feitos por pelo menos duas pessoas, o motosserrista e auxiliar, devidamente equipados com EPIs, minimamente botas com bico de aço, boné com protetor de pescoço (contra formigas arbóreas) e perneira (proteção contra prováveis víboras e aranhas).

- Os trabalhos de supressão devem ser feitos da margem do rio em direção à futura linha d'água, levando a fauna a se deslocar progressivamente para áreas seguras da futura APP.
- O procedimento da supressão é típico: Faz O operador avalia a árvore a ser cortada, decidindo sua direção da queda; prepara o local com a limpeza manual de seu entorno, e executa o corte-dobradiça. Depois faz o corte de queda, aplicando neste, se necessário, uma cunha de metal, progressivamente penetrada por marreta. Derrubada a árvore se processa seu desgalhamento, Se o tronco tiver porte com dimensões de interesse econômico, procede-se ao traçamento, definindo a medida padrão das toras ou da lenha. O produto será empilhado em locais definidos fora da futura APP, em pontos que facilitam sua retirada, e entregues para sua destinação. Caso haja a retirada para fora do imóvel onde esse material se encontra, esta deve ser feita com a documentação legal apropriada.
- A galhada mais fina (abaixo dos 4 cm) será deixada para secar e quando perder suas folhas, será arrastada por meio mecânico (retroescavadeira para fora da área de alagamento, limpando a área até pouco acima da linha d'água do futuro reservatório. Ali a galhada depositada servirá de abrigo temporário para pequenos animais.
- A operação de supressão deve ser concluída em um tempo próximo da época da formação do reservatório, evitando-se a rebrota que normalmente se seguirá. Essa proximidade temporal evitará que tal vegetação surgente assuma volume de biomassa significativo, ou venha a abrigar espécimes de fauna já afastados na operação da supressão.
- Dependendo das características do produto florestal extraído, a destinação poderá ser para lenha (toretes acima de 4 até 10 cm de diâmetro), mourões de cerca (10 a 17 cm) e madeira útil para serraria ou na própria Obra (acima de 18cm de diâmetro).

4.4.6. Resultados esperados

- Preparação adequada da área do Canteiro de Obras e do Reservatório;

- Coleta de sementes de árvores e arbustos para posterior replantio nas áreas a serem recuperadas e alimentação de bancos de sementes de instituições científicas e hortos florestais.
- Realização do resgate e relocação das espécies de interesse bem como da coleção de epífitas, com a respectiva classificação taxonômica.
- Uso adequado do produto da supressão, buscando a melhor utilização que se possa dar, para prevenir desperdício deste recurso natural.

4.4.7. Indicadores de sucesso

- Área disponibilizada para a Obra e para a formação do Reservatório.
- Relacionado aos trabalhos de resgate e relocação das espécies de interesse especial, notadamente as epífitas, a PCH Fortaleza verificará, ao terceiro e quinto anos da fase de Operação, a eficiência das medidas tomadas de relocação de espécies resgatadas da área de alagamento.

4.4.8. Cronograma físico

A etapa do resgate deve ter início imediatamente após a edição da Licença de Instalação. Os trabalhos de supressão serão programados de forma estar concluídos a aproximadamente 30 dias antes de se iniciar a formação do reservatório.

4.5. Programa de Monitoramento e Resgate da Ictiofauna

4.5.1 Apresentação

A PCH Fortaleza inundará uma área de confluência dos rios Fortaleza e Iapó. O ambiente pré-formação do reservatório se caracteriza por uma sucessão de remansos entremeados por curtas corredeiras. Não se espera o desaparecimento das espécies reofílicas, que encontrarão conexões bióticas a montante, em ambos os rios. Estudos antecedentes notaram quatro situações de impactos sobre a biota aquática:

- 04. Redução da vazão no TVR;
- 18. Afastamento dos peixes para áreas sem obras ou ruídos;
- 8. Aumento do espaço para peixes no reservatório; e

- 39. Redução do volume de águas do rio no trecho de vazão reduzida – TVR

A primeira fase deste Programa programará resgate dos peixes encontrados na área da Obra, tanto por ocasião da implantação das ensecadeiras como na do fechamento destas para formação do reservatório.

Posteriormente à formação do reservatório, o monitoramento da população da fauna aquática deverá se prolongar até que se constate sua estabilização às novas condições hídricas. Os estudos antecedentes deram conta de que parte das espécies dos rios Fortaleza e Iapó, com características reofílicas, provavelmente se deslocará da área represada a montante do reservatório buscando ambientes compatíveis com seu habitat. Há que se dar continuidade àqueles estudos realizados, para se avaliar como a alteração da dinâmica do rio influenciou no contingente populacional, bem como programar o

4.5.2. Justificativa

Mesmo que o interesse pela pesca nos rios Fortaleza e Iapó, por pessoas da região seja muito pequeno, devem-se aplicar esforços para identificar e proteger as espécies de peixes que vivem neste rio. A oportunidade de crescimento da população de peixes na área da PCH Fortaleza perpassa pelos esforços para evitar falências na população dos seres aquáticos nas ocasiões do fechamento, primeiramente no seu desvio, pela implantação das ensecadeiras, e depois, para a formação do reservatório efetivo.

4.5.3. Objetivos gerais

Identificação, salvamento e acompanhamento da reocupação da ictiofauna na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

4.5.4. Objetivos específicos

Dar continuidade aos estudos da população de peixes deste trecho dos rios Fortaleza e Iapó na fase da implantação do empreendimento e depois, na fase operacional, permitindo comparar ambos os resultados;

- Proceder a estudos da dinâmica populacional dos peixes na Área Diretamente Afetada do corpo hídrico;
- Estabelecer equipes para as operações de salvamento dos peixes que porventura vierem a ficar retidos nas ensecadeiras, na fase dos trabalhos de engenharia dentro do corpo do rio;
- Proceder ao salvamento e soltura dos peixes que vierem a se encontrar em locais e poças assim que se constituir o TVR.
- Monitorar a reocupação dos ambientes hídricos, a jusante e montante do represamento, para acompanhar o restabelecimento de sua normalidade.

4.5.5. Metodologia

Deverá ser elaborado um Plano de Monitoramento da Ictiofauna para pesquisas nas áreas do empreendimento, com ações destinadas à proteção dos peixes na área do Projeto, a saber:

- Proceder a campanhas sazonais de monitoramento dos peixes, na fase da implantação e dos primeiros anos da formação do reservatório, com metodologia técnico-científica adequada.
- Executar campanhas de pesca com vários equipamentos com vistas a capturas de monitoramento da acomodação da ictiofauna aos novos ambientes.
- Manter a rígida proibição de pesca e captura de peixes na área do Empreendimento, especialmente por trabalhadores no período de vínculo com a Obra.
- Nas operações de implantação das ensecadeiras, disponibilizar equipe de captura dos peixes que vierem a ficar aprisionados nestas;
- Na fase de testes de comissionamento, quando o trecho do rio lapó entre o barramento e a casa de força estiver com redução de sua vazão, desviada para o canal adutor e casa de força, proceder ao resgate e salvamento no leito do rio ensecado, buscando setores de águas estagnadas, se necessário abrindo pequenos canais de ligação destes com o curso de maior vazão.
- Executar pesquisas posteriores, de monitoramento, ao longo de cinco anos da fase de Operação, verificando a dinâmica populacional dos peixes na área do

reservatório, do TVR - trecho de vazão reduzida e do curso a jusante do rio Iapó. .

4.5.6. Resultados esperados

Mitigação efetiva dos impactos das obras e depois, da operação do empreendimento sobre a população de peixes da área do projeto.

4.5.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de peixes mortos na área do empreendimento, notadamente nas operações envolvendo a formação das enseadeiras e desvio do rio.

4.5.8. Cronograma físico

As campanhas de pesquisa devem dar continuidade às realizadas na fase dos estudos ambientais e Licença Prévia, estendendo-se com frequência sazonal durante as Obras e depois do Reservatório estar formado, vale dizer, na fase operacional, por pelo menos ao longo do período da primeira Licença de Operação.

4.6. Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna Terrestre

4.6.1 Apresentação

Desde a fase dos estudos ambientais se teve em mente a proteção da vida silvestre da área do Projeto. Para tanto foram feitas pesquisas para seu conhecimento prévio, com intensidade suficiente para se detalhar os procedimentos de resgate e salvamento, bem como programar as necessidades e condições para a reocupação futura nas áreas protegidas. Estas foram amparadas por Autorizações Ambientais próprias aos estudos do EIA/RIMA.

Para esta atualização do PBA, nova AA de Monitoramento está sendo solicitada, e deverá perdurar durante a fase de implantação do empreendimento. Ao se aproximar o período das supressões, e depois, de formação as enseadeiras e do reservatório, novas solicitações serão feitas, para AAs de Afugentação, Salvamento e Resgate da vida silvestre terrestre, da área diretamente afetada – ADA, do empreendi-

mento, As atenções deste Programa focarão os seguintes impactos, da lista do EIA/RIMA:

- 12. Preparação da área de inundação, com supressão florestal;
- 14. Afastamento natural da fauna dos locais das obras;
- 15. Ampliação do espaço para a vida silvestre na APP;
- 17. Controle das ameaças de atropelamento de animais silvestres;
- 33. Resgate, salvamento e relocação da fauna no período da formação do reservatório, para áreas protegidas do Reservatório;
- 37. Aumento de espaço silvestre na APP

4.6.2. Justificativa

As responsabilidades assumidas pelos empreendedores de Pequenas Centrais Hidrelétricas têm promovido estudos sobre a fauna como poucas vezes conseguem fazer as instituições oficiais de pesquisa. Com isso, os ganhos científicos de reconhecimento da situação da fauna são significativos. Ademais, a formação de áreas de Preservação Permanente em margens de rios que já as perderam desde há muito tempo, criam corredores importantes para o abrigo, mobilização e alimentação dos animais silvestres, em praticamente todos os seus grupos de Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna e da Entomofauna, mais representada pelos Meliponídeos.

4.6.3. Objetivos gerais

Identificação, salvamento e acompanhamento da reocupação da fauna terrestre na área diretamente afetada pelo empreendimento.

4.6.4. Objetivos específicos

Atender à legislação estabelecida pela Portaria IAT nº 12/2024, a Resolução CONAMA nº 237/1997, a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 e a Resolução CEMA nº 107/2020, cujo cumprimento a Empreendedora deve atender no prosseguimento do licenciamento.

- Dar continuidade aos estudos sobre a vida silvestre iniciados nos estudos ambientais que viabilizaram a edição da Licença Prévia e facultarão as Licenças seguintes.
- Proceder aos trabalhos de afugentação e resgate dos animais silvestres antecedendo aos trabalhos de abertura das áreas para o Canteiro de Obras e depois, supressões na área do futuro Reservatório.
- Proceder ao resgate e salvamento para áreas seguras, de espécimes eventualmente ainda encontrados na área de alagamento;
- Acompanhar o desenvolvimento das populações de animais silvestres nos primeiros anos da fase operacional.

4.6.5. Metodologia

As campanhas de pesquisa devem atender aos condicionantes delineados nas futuras Autorizações Ambientais – AA, que aprovarem os Planos de Afugentação e Resgate, e de Monitoramento a serem apresentados ao IAT, por exemplo:

- Campanhas sazonais, trimestrais de monitoramento da vida silvestre terrestre, em todo o período antecedente à formação do reservatório e semestrais nos cinco primeiros anos da formação do reservatório, com metodologia técnico-científica acatada pelo setor correspondente do IAT.
- Vistorias prévias da área de supressão florestal para localização de animais com dificuldades de deslocamento, e colônias de meliponídeos, que serão transferidos antes do início da supressão;
- Definição e se necessário, preparação das áreas que receberão os animais resgatados, com cercas e sinalização adequada;
- Execução do resgate e transferência da fauna na data da formação do reservatório;
- Monitoramento da acomodação da fauna aos novos ambientes.
- Manter rígida proibição de perseguição, captura e caça dos animais silvestres residentes na área do Empreendimento, especialmente por trabalhadores no período de vínculo com a Obra.

4.6.6. Resultados esperados

Prevenir e proceder medidas de atenuação dos impactos ambientais do empreendimento sobre os grupos da Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna, e Entomofauna (notadamente os Meliponídeos, abelhas sem ferrão), desde a abertura dos acessos, nas supressões, na formação do reservatório e nas acomodações aos novos ambientes disponibilizados.

4.6.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de animais silvestres encontrados em situações de vulnerabilidade ou falidos na área do empreendimento, notadamente nas áreas protegidas, estabelecidas ao longo das margens do reservatório.

4.6.8. Cronograma físico

A fase de pesquisas dará continuidade aos estudos ambientais anteriores, prosseguindo durante a Licença Prévia, de Instalação e adentrando, até pelo menos a vigência da primeira licença de Operação.

4.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

4.7.1 Apresentação

Prevê-se que esta Obra, desde o no início de sua implantação, fará movimentações dos solos, na forma de escavações e aterros, remoção de rochas, estabelecimento de bota-foras permanentes e bota-esperas, com caráter temporário. Corresponde assim que se tomem cuidados para reduzir os impactos, evitando alterações desnecessárias no terreno, vale dizer, agindo com economia ambiental, que resultará certamente em ganhos econômicos.

Os estudos prévios do EIA/RIMA previram as “01. Alterações geológicas e da paisagem pelas obras;”, a serem resolvidas, concluídas as Obras, com a remodelação

dos terrenos, incluindo os bota-foras. Há a expectativa de que parte do material rochoso, seja do interesse do poder público municipal, em cuja região não há riqueza deste material de interesse para a pavimentação viária.

Nas áreas dos bota-foras permanentes, e à medida em que os setores alterados forem sendo remodelados, se procederá à recuperação vegetativa, aplicando solos férteis reservados desde o início da Obra.

4.7.2. Justificativa

A responsabilidade ambiental do Empreendedor se encerra ao concluir bem a Obra, a saber, após resolver as situações que poderiam perpetuar efeitos negativos evidenciados por focos de erosão, ambientes inóspitos e alterações negativas da paisagem. As medidas com vistas a se evitar isso precisam ser tomadas desde a abertura do terreno até os cuidados de remodelação final, recobrimento das áreas expostas e recuperação da vegetação, realizados antes mesmo da conclusão da Obra.

4.7.3. Objetivos gerais

Prevenir impactos desnecessários sobre o terreno, que depois demandarão trabalhos de recuperações, e estabelecer, durante a Obra, procedimentos de proteção das áreas expostas contra processos erosivos e deslizamento de encostas. Concluída a obra, executar a remodelação do terreno e sua recobertura vegetal.

4.7.4. Objetivos específicos

São vários os objetivos específicos, a serem traduzidos em ações de prevenção e reparação, a saber:

- Projetar a abertura dos acessos, estabelecimento do Canteiro de Obras e áreas de empréstimo e bota-foras e executar evitando atingir áreas além do necessário, com vistas a minimizar custos de recuperação;
- Orientar e executar medidas de prevenção contra lançamento de materiais e resíduos das obras nos terrenos, incluindo lavagens de caminhões concreteiros, em locais que demandarão serviços de recuperação do meio;

- Remover estruturas e vestígios de ocupações do solo na área do Canteiro, desativadas após a conclusão das obras.
- Proceder à recuperação das áreas alteradas, concluindo com o reordenamento da paisagem pelo plantio de 9.500 mudas de árvores em 5,60 hectares onde houve alteração da continuidade florestal;
- Estabelecer dispositivos permanentes de controle das águas pluviais nos caminhos e nos ambientes da hidrelétrica;
- Redistribuir o solo reservado por ocasião da raspagem superficial, nas áreas alteradas, para propiciar o desenvolvimento da vegetação;
- Erradicar espécies exóticas situadas nas áreas protegidas: APP e área de Compensação Ambiental, notadamente pinus e gramíneas.
- Monitorar periodicamente as áreas protegidas para evitar novas incidências de exóticas.
- Reimplantar árvores de espécies nativas regionais em todos os locais descobertos, respeitando os biomas originais (FOM e Cerrado).

4.7.5. Metodologia

Os objetivos específicos serão tratados com os seguintes procedimentos:

- Os locais destinados aos acessos e às obras – incluindo áreas de empréstimo e bota-foras - devem ser topograficamente demarcados para evitar que sejam abertas áreas além do necessário.
- Ao se proceder a abertura das áreas, buscar manter-se nos limites estabelecidos, para evitar futuros trabalhos de recuperação do solo, e impactos sobre as águas, caso surjam episódios de fortes chuvas.
- Executar a remodelação dos setores onde ocorreu movimentação do solo, no sentido de evitar depressões do terreno onde as águas das chuvas podem vir a se acumular, e taludes demasiadamente acentuados, onde poderiam ocorrer deslizamentos de encostas.
- Principiar a proteção dos solos através da aplicação de hidrossemeadura;
- Desenvolver um PRAD detalhado, onde se verificarão locais da APP e da área de Compensação Ambiental contaminados com espécies exóticas, com

vistas a promover sua erradicação por meios manuais mecânicos e se necessário, químicos, e mais:

- Contratar a produção de no mínimo 9.500 mudas de árvores, a partir de sementes obtidas nas matas da área da PCH Fortaleza, em hortos oficiais (IAT Ponta Grossa, Prefeitura de Tibagi) e particulares, para reposições nas áreas protegidas da PCH; e,
- Como a produção de mudas pode necessitar de tempo maior do que o exigido para os trabalhos de recuperação da fase da Instalação, obter mudas de essências florestais autóctones dos ecossistemas Floresta Ombrófila Mista e Cerrado, para florestamentos nos ambientes alterados, tanto pelas Obras como por proprietários antecedentes.
- Proceder aos plantios das mudas nos locais de onde foram retirados os espécimes exóticos, ou áreas usadas por proprietários anteriores para fins agrários diversos.
- Fazer a manutenção das mudas plantadas até que assumam porte arbóreo, prevendo para tanto, pelo menos 5 anos de atenções das mudas, com tutoramentos, mondas e controle de ataques de insetos.
- Junto aos motoristas de caminhões concreteiros, orientar sobre a lavagem dos caminhões após as descargas. As lavagens devem ser feitas na central de concretagem, onde uma rampa de lavagem deve ser instalada, coletando-se as águas residuais em dispositivos, que permitam, ao final da Obra retirar seu conteúdo (areia e cimento lavado), e então fechadas, para que o ambiente seja recuperado.
- O solo do local da central concreteira será igualmente raspado retirando-se os resíduos de concreto, revolvidos com subsolador, reduzindo-se os efeitos da compactação produzida pela circulação dos caminhões e tratores. Havendo restos de concreto, serão retirados. Sobre o piso desta área, então, será distribuído solo fértil anteriormente reservado, e então feita a recobertura vegetal.
- Na área das Oficinas, prevenir o lançamento de óleos e graxas ao solo, evitando trabalhos onerosos de posterior remoção e então, recuperação. Onde ocorrer tal contaminação, proceder à raspagem do solo para posterior disposição, lembrando que este tipo de resíduo é da classe I, de resíduos perigo-

sos. Os trabalhos de abastecimento, lubrificação e manutenção dos equipamentos (tratores e caminhões), deve ser feito com caminhão-oficina dotado de dispositivos de coleta dos óleos e graxas substituídos.

- Os trabalhos de remodelação dos setores alterados pela movimentação do solo devem ser feitos tão logo cessarem os trabalhos de extração mineral. Nestes há que se observar a declividade dos taludes e o risco de virem a sofrer deslizamentos de encostas.
- Nas áreas escavadas, evitar depressões onde as águas das chuvas poderão se acumular, formando lagoas temporárias ou várzeas, com eventuais problemas de criação de insetos vetores de endemias.
- Nos taludes, executar a hidrossemeadura com leguminosas e outras espécies de crescimento rápido – ainda que efêmeras – úteis para que variedades perenes possam proporcionar a cobertura dos setores vulneráveis à erosão laminar.
- Nas áreas de empréstimo e sobre bota-foras, assim como nas margens dos acessos, deve ser redistribuído o solo fértil reservado por ocasião da abertura das estradas e áreas da Obra. Nestas pode-se então aplicar a hidrossemeadura para um recobrimento mais rápido.
- Na sequência deverão ser plantadas árvores de espécies nativas regionais, dando ênfase às leguminosas, que geralmente possuem crescimento mais rápido e não necessitam de adubações suplementares, e logo, espécies produtoras de frutos de interesse para a fauna. Estas espécies serão depois disseminadas naturalmente, por zoocoria.

4.7.6. Resultados esperados

Inexistência de setores em processo de degradação ativa, nas vias de acesso, nos caminhos internos, nas áreas de empréstimo e bota-foras, e demais setores da PCH Fortaleza.

4.7.7. Indicadores de sucesso

Não ocorrência de áreas com efeitos perceptíveis de degradação, tais como focos de erosão, áreas com solos descobertos, setores com solos contaminados, e de

acúmulo de resíduos, com ausência de condições à retomada da vida silvestre, salvo nos setores industriais, e mesmo nestes, sem setores não devidamente tratados.

4.7.8. Cronograma físico

Este Programa terá início desde a entrada do pessoal para a abertura dos acessos, até a conclusão final da recuperação, cerca de dois anos após a entrada em operação da PCH Fortaleza.

4.8. Estabelecimento da APP

4.8.1 Apresentação

A existência de uma Área de Preservação Permanente – APP “no entorno de reservatórios d’água artificiais, na faixa definida pela licença ambiental do empreendimento” é determinada pela legislação (Lei Federal 12.651 de 26.05.2012, Art. 4º, III).

Sua composição deve possuir caráter protetor, com “a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de flora e fauna, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas” (Art. 3º, II).

A Área de Preservação Permanente – APP, da PCH Fortaleza possui uma largura de 50m, calculada pelo Método Dias, estendendo-se pelos 29,15 km do perímetro do reservatório, com o que tem uma área de 124,68 hectares. Esta área é 51,67% maior do que a superfície do Reservatório, que tem 82,20 hectares, dos quais 34,98 estão no leito dos rios Fortaleza e Iapó, e 47,22 hectares alagando as margens daqueles rios.

A APP deste aproveitamento também se estenderá pelo Trecho de Vazão Reduzida, que tem 1.387m de comprimento.

4.8.2. Justificativa

Mais do que atender à legislação, a Área de Preservação Permanente da PCH Fortaleza visa objetivos protetores (das águas, dos solos e da vida silvestre) tanto das espécies da fauna e da flora terrestres, como da fauna aquática, a quem propicia alimento, pelas sementes e frutos. Seu caráter protetor, neste Reservatório que operará a fio d'água, logo com nível permanente das águas, sem deplecionamentos, também beneficiará estabilização das margens, facultando várias espécies de peixes que utilizam os ambientes ribeirinhos para reprodução.

4.8.3. Objetivos gerais

Atender à legislação e gerar os benefícios procedentes destas áreas protegidas. Promover a recuperação ambiental onde esta faixa protetora foi suprimida. Alimentar, abrigar e proteger a vida silvestre, estabelecendo meios para o fluxo gênico da vida silvestre possa ocorrer.

4.8.4. Objetivos específicos

São objetivos específicos derivados dos objetivos gerais:

- Eliminar espécies exóticas, arbóreas (Pinus) e gramíneas.
- Repor espécimes flori-florestais às margens do Reservatório e TVR, em locais onde a competição das exóticas com espécies nativas eliminou as condições de sobrevivência destas, notadamente pelo sombreamento e disputa por espaços e nutrientes;
- Promover o adensamento e reposição florestal com espécies nativas, escolhidas entre variedades de interesse para a vida silvestre, logo, favorecendo a reocupação da APP com a fauna nativa dos grupos da Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna e Entomofauna, destas as Meliponídeas (abelhas sem ferrão).
- Tratar a área da APP no TVR, preservando sua configuração natural com a erradicação contínua das invasões do pinus.

4.8.5. Metodologia

A metodologia a ser adotada neste Programa é simples, demonstrada nos seguintes passos:

- Identificar os locais onde se necessita eliminar as espécies exóticas (ver Programa do PRAD);
- Contratar a produção e/ou obter no mínimo, 9.500 mudas de espécies de interesse, selecionadas entre as autóctones, preferencialmente frutíferas silvestres. Estas mudas serão plantadas em 5,70 ha de áreas alteradas da APP.
- Elaborar detalhamento deste Programa, à vista dos espaços que necessitam de recuperação florestal, e proceder a aquisição/produção dessas mudas.
- Executar os plantios, adotando espaçamentos irregulares de 6m² por muda (cerca de 2,5 x 2,5m),. Assim que cada muda for plantada, deve ser irrigada abundantemente, com no mínimo 3L de água, para garantir a perfeita integração do torrão com o solo adjacente;
- Marcar cada muda plantada com um tutor, formado por uma vareta de madeira ou bambu, destacada no terreno por uma pintura com tinta branca na sua parte superior, para facilitar o monitoramento de sua pega e desenvolvimento.
- Aos seis meses do plantio, proceder a verificações de pega e fazer os replantios onde for necessário.
- Manter vigilância e ações de erradicação das mudas de pinus, notadamente na APP do TVR.

4.8.6. Resultados esperados

Existência e/ou restabelecimento da continuidade florestal da APP nos segmentos onde foi interrompida por contaminações de pinus, ou usos inadequados de terras ribeirinhas, ou ainda, porque a APP alcançou terrenos com usos agrários, ao serem definidas as linhas divisórias da APP da PCH Fortaleza.

4.8.7. Indicadores de sucesso

Constatações de pega das mudas plantadas, verificações do respeito às divisas da APP pelos proprietários lindeiros, e das boas condições da APP, relativamente a situações de vulnerabilidade, por exemplo, eventos de incêndios florestais e atividades contrárias à preservação, como a caça e acampamentos de pescadores, assim como eventuais invasões, tanto de grupos sociais como por espécies alóctones indesejadas.

4.8.8. Cronograma físico

Atividade a ser iniciada nos últimos seis meses da fase de Implantação do empreendimento, avançando por quatro anos, na fase de Operação.

4.9. Controle de Macrófitas Aquáticas

4.9.1. Apresentação

Denomina-se macrófitas aquáticas (macro, grande; fita, planta) às espécies vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas (folhas, caules) têm plena dependência de ambientes hídricos, onde permanecem continua ou parcialmente, tanto flutuantes como submersas. Essa vegetação possui adaptações morfológicas e anatômicas favoráveis à sua vida na água, incluindo a flutuação, tais como cutículas finas, aerênquimas (tecido esponjoso), caules ocos e pelos hidrofóbicos (que repelem a água). Suas flores em geral emergem à superfície, onde são polinizadas por muitos insetos e aves. Estes, junto com outros seres da cadeia animal, como répteis e caramujos, formam uma intrincada cadeia biológica.

Observando a biologia das macrófitas, estas se classificam segundo os hábitos no ambiente hídrico. Em ambientes lênticos – caso de braços abrigados do futuro reservatório – há o grupo das macrófitas submersas fixas, que são enraizadas no fundo, com caule e folhas submersos, geralmente saindo somente a flor para fora da água; as submersas livres, não enraizadas no fundo; as totalmente submersas, ge-

ralmente emergindo somente as flores; as flutuantes fixas, enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas flutuantes; as flutuantes livres, não enraizadas ao fundo, levadas pela correnteza, pelo vento ou até por animais, caso dos aguapés (*Eichornia crassipes*), carrapatinhos (*Salvinia auriculata*) e alfaces d'água (*Pistia stratiotes*), notáveis por formarem as ilhas flutuantes.

Há, também as macrófitas emergentes enraizadas no fundo, com caules e folhas parcialmente submersos e parcialmente fora d'água, caso da taboa (*Typha spp*) e do junquinho (*Cyperus spp.*); as anfíbias ou semiaquáticas, capazes de viver bem tanto em área alagada como fora da água, geralmente modificando a morfologia da fase aquática para a terrestre quando baixam os níveis das águas. Pertence a este grupo a braquiária *Urochloa arreta*, exótica de origem africana que vem se proliferando nas margens de reservatórios e rios brasileiros.

4.9.2. Justificativa

Na cadeia biótica dos ambientes aquáticos, essa vegetação favorece tanto a seres aquáticos, como aos que vivem uma fase de sua vida em ambiente hídrico, abrigados pela estrutura dessa vegetação especializada. Esses seres aquáticos não raro dependem das macrófitas para desova, proteção e alimentação.

Se, por um lado, as macrófitas têm um papel ecológico relevante, a massa dessas, notadamente quando formam grandes ilhas flutuantes, influi na velocidade das águas, na profundidade de penetração da luz, na precipitação dos sedimentos em transporte, na temperatura d'água e na atenuação dos efeitos das ondas, em dias de ventos fortes. São efeitos que têm importantes reflexos nos ambientes aquáticos onde se encontram, beneficiando-os, ou gerando restrições, como é o caso das situações onde estas levam à redução do oxigênio dissolvido e à redução da zona eufótica (de penetração da luz), influenciando na vida dos seres aquáticos. Justifica-se, assim, reconhecer seu potencial, sua origem, as condições de sua preservação, e as melhores medidas para seu controle.

Vale destacar que não são normais excessos de macrófitas nos ambientes naturais, porém quando ocorre poluição orgânica das águas, aumentam as taxas de sais biogênicos (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) nos corpos d'água. Chegando a níveis aci-

ma da capacidade do corpo d'água para metabolizar esses excessos, ocorre a eutrofização, ou seja, saturação de nutrientes, logo, as condições para uma proliferação massiva das macrófitas. Isso é causado, por exemplo, por lançamento de esgotos domésticos, rurais e industriais, e também pelos dejetos pecuários ao fazer a dessedentação direta em corpos d'água. Também tem origem na lixiviação de adubos aplicados em solos agrícolas mal conservados, e até por restos de ração, aplicados em excesso, em tanques e açudes de criação de peixes.

Não havendo sistemas para reoxigenar as águas (corredeiras, cachoeiras ou sistemas artificiais de oxigenação), que fazem a biodegradação dos excessos de nutrientes, ocorre o desequilíbrio do ecossistema aquático. Isso se nota quando algumas espécies de peixes e de plantas crescem mais intensamente, em detrimento de outras, que sofrem pelas mudanças do meio e da qualidade das águas.

Essa é a origem da disseminação extraordinária das macrófitas aquáticas. Os prejuízos ao ecossistema aquático e a todos os usos múltiplos das águas afetadas justificam medidas profiláticas, que devem começar com os fatores que provocam os surtos de desenvolvimento das macrófitas, até as ações efetivas sobre estas.

Não obstante, convém destacar que as condições do reservatório da PCH Fortaleza não propiciam boas condições para que ali se desenvolvam as macrófitas, já que o tempo de residência das águas é de somente 0,52 dias. No mais das vezes, os problemas com esta vegetação procederão de montante.

4.9.3. Objetivos gerais

Acompanhar a incidência do carreamento das ilhas de macrófitas de montante, ou surgimento e desenvolvimento local das ilhas de vegetação aquática flutuante na área do reservatório e estabelecer mecanismos para os eventos quando as ilhas flutuantes chegarem às estruturas de captação das águas para a geração. Buscar formas de identificar e controlar os focos de contaminação existentes no rio, a montante do reservatório, que propiciam o desenvolvimento dessa vegetação.

4.9.4. Objetivos específicos

- Buscar medidas eficientes para o controle das fontes de contaminação orgânica localizadas nos setores a montante do aproveitamento hidrelétrico.
- Estabelecer mecanismos - logboom – para prevenção do acesso das ilhas de macrófitas ao sistema adutor.
- Proceder adequada limpeza de escombros florestais (paliteiros residuais das supressões) na área do reservatório, especialmente em suas margens, cujas estruturas favorecem a retenção das ilhas flutuantes, e logo, o aumento destas.
- Acompanhar a mobilidade das ilhas de macrófitas flutuantes, que se movem ao sabor dos ventos, buscando conduzir os blocos em direção ao vertedouro, por onde fluirão a jusante nos períodos de cheias;
- Incentivar interessados em aproveitamento da massa vegetal, por exemplo, como volumoso de rações, adubação verde, e/ou outros usos que tal material venha a favorecer.
- Constatando-se riscos à geração hidrelétrica, estabelecer mecanismos de eliminação das macrófitas, com métodos que forem mais apropriados.

4.9.5. Metodologia

- Requerer dos órgãos ambientais, municipal e estadual, as intervenções sobre a origem dos focos de contaminação orgânica do rio Iapó e Fortaleza, que originam e sustentam os processos de eutrofização, logo, favorecendo o desenvolvimento das macrófitas.
- Ao se proceder a supressão florestal do reservatório, eliminar troncos e estruturas florestais residuais das margens, onde as macrófitas se fixam, ainda que temporariamente.
- Monitorar as ilhas de macrófitas, mensurando a ocupação destas no reservatório ao longo das estações do ano, qualificando as espécies ocorrentes.

- Estabelecer nas proximidades da adução, estruturas competentes para reter os volumes de plantas aquáticas flutuantes, dirigindo as massas em direção ao vertedouro, por onde se precipitação a jusante, principalmente em eventos de cheias.

4.9.6. Resultados esperados

Controle do volume das macrófitas aquáticas, notadamente as flutuantes, mas também as submersas livres, com o menor dano ambiental ao aproveitamento hidrelétrico, bem como às águas do rio Iapó e, logo a jusante, o rio Tibagi.

4.9.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de situações inconvenientes resultantes da presença de ilhas de macrófitas da área da PCH Fortaleza.

4.9.8. Cronograma físico

Instalação de dispositivos de controle do acesso das macrófitas aos sistemas geradores já na fase dos testes operacionais, e medidas de acompanhamento desde então, adentrando na fase de operação.

4.10. Comunicação Social

4.10.1 Apresentação

Empreendimentos como a PCH Fortaleza normalmente atraem um público variado, algumas simplesmente curiosas para conhecer a Obra, outras à procura de oportunidades econômicas, como colaboradores ou prestadores de serviços.

Para atender a estes públicos o Programa de Comunicação Social disporá de linhas de comunicação tanto através da página eletrônica do Projeto (www/pchpesqueiro.com.br), como para o agendamento dos contatos para visitas e interesses comerciais.

4.10.2. Justificativa

É salutar atender aos interessados no empreendimento, porém há que se fazer isso de forma organizada, tanto para não ter que disponibilizar pessoal permanente para esta atividade, com os custos inerentes, como para prevenir perturbações à obra, impondo que medidas de Segurança sejam tomadas.

4.10.3. Objetivos gerais

Prestar informações sobre o empreendimento, na medida dos interesses de ambas as partes: Obra e interessados.

4.10.4. Objetivos específicos

Informar sobre o Projeto, sobre o licenciamento, sobre ações ambientais em execução, e sobre a regularidade legal, aos interessados neste empreendimento, principalmente através do site da PCH Fortaleza, que será permanentemente atualizado.

No próprio site, informar e orientar aos interessados sobre como contatar com o Empreendedor, caso haja interesses diretos e busca de oportunidades econômicas.

Manter comunicação de interesses mútuos com os órgãos da Administração Pública, destacando o próprio Instituto Água e Terra, a municipalidade de Tibagi e membros das comunidades da área de influência direta, como os vinculados aos interesses do PACUERA.

4.10.5. Metodologia

Manter a página eletrônica da PCH Fortaleza permanentemente atualizada, com informações de interesse geral sobre a evolução da Obra e linhas de contato, visando a prestar informações específicas e a agendar encontros presenciais, havendo tal necessidade.

4.10.6. Resultados esperados

Boa comunicação entre o Empreendedor e a Sociedade, representada por interessados no projeto.

4.10.7. Indicadores de sucesso

Atendimento a todos os interessados no empreendimento, na medida de seus interesses

4.10.8. Cronograma físico

A página eletrônica está disponível e permanecerá atualizada ao longo da Operação da PCH Fortaleza.

4.11. Educação Ambiental

4.11.1 Apresentação

A concentração de trabalhadores pode levar ao surgimento de situações ambientais negativas, por comportamentos próprios ou adquiridos de companheiros de trabalho. Dentre estes se pode citar situações ambientais tais como caça, pesca, e atividades contrárias à qualidade das águas, costumes de higiene pessoal, inadequada destinação dos resíduos, etc.

Estes e outros aspectos de orientação e educação ambiental são vinculados à Segurança do Trabalho, por exemplo, riscos de acidentes com víboras, abelhas e vespas, exigindo, além de uso dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI, atenções especiais nos setores em que tais riscos ocorrem.

4.11.2. Justificativa

Não se pode esperar atitudes ambientalmente adequadas se estas não forem devidamente ministradas – e cobradas – aos colaboradores. Ademais, a possibilidade de ocorrência de eventos julgados como ambientalmente inaceitáveis podem gerar problemas do empreendimento frente à legislação ambiental. Estes devem ser evitados com medidas preventivas de orientação, acompanhamento e fiscalização, e os incidentes detectados devem ser corrigidos.

4.11.3. Objetivos gerais

O objetivo geral deste Programa é promover comportamentos ambientalmente adequados na Obra. É também, prevenir, por atitudes dos colaboradores, riscos de acidentes resultantes da organização do local de trabalho, e ambientais, com atitudes inadequadas, relacionadas desde o saneamento básico (não uso das instalações sanitárias, por exemplo), caça, ou atração de animais domésticos ao local da Obra, e acidentes com animais peçonhentos, caso de víboras e vespas.

4.11.4. Objetivos específicos

De acordo com o que prescreveu a Lei do Programa Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 17.505/2013, regulamentada pelo Decreto nº 9.958/2014) as atividades devem focar, ainda que em caráter não formal, oportunidades para que os colaboradores assumam conceitos, valores socioambientais, atitudes práticas, etc., em favor da conservação e melhoria do meio ambiente e qualidade de vida.

Assim, este Programa coordenará iniciativas que:

- Destaquem atitudes da PCH Fortaleza que denotem valores éticos;
- Ministrem princípios essenciais de saúde em ambiente do trabalho;
- Valorizem o trabalho desenvolvido por seus colaboradores;
- Respeitem elementos da cultura regional, de práticas de convívio social;
- Incentivem e estimulem práticas socioambientais que resultem em qualidade de vida;
- Promover a divulgação de informações socioambientais; e
- Estimular o fortalecimento de uma consciência crítica sobre questões ambientais e sociais.

4.11.5. Metodologia

Há múltiplas formas de se promover a Educação Ambiental, desde as mais formais, quando técnicos de Segurança do Trabalho reúnem os colaboradores para orientações específicas de áreas sensíveis das etapas do trabalho em desenvolvimento, até as informais, de orientações em vídeo nos momentos de descanso e refeições e

material impresso lúdico eficiente para transmitir valores da PCH Fortaleza em seus cuidados com o meio ambiente e às pessoas vinculadas ao Projeto.

- Placas de advertências nas vias de acesso e nos locais de passagem e paradas
- Exposição de placa com os 10 princípios da política ambiental da PCH Fortaleza
- Folhetos dirigidos sobre questões da Obra e aspectos ambientais: riscos de acidentes com peçonhentos, uso adequado dos coletores seletivos de resíduos, cuidados com DSTs, notadamente no alojamento, noções de economia pessoal, etc.;
- Abertura para, nos treinamentos e orientações da Segurança do Trabalho, trocar opiniões entre os colaboradores sobre riscos e problemas que estes tiverem sobre temas ambientais
- Uso do vídeo na sala de refeições com curtas sobre questões ambientais, de saúde, uso de EPIs, prevenção contra drogas, e outros;
- Os materiais a serem adotados devem ser programados com o serviço de Segurança do Trabalho, quem tem obrigações de aplicar os treinamentos dos colaboradores.

4.11.6. Resultados esperados

Ausência de comportamentos ambientalmente inadequados na área da Obra, bem como no transporte entre o Alojamento e a Obra, e no próprio Alojamento. Orientações seguras sobre o Empreendimento.

4.11.7. Indicadores de sucesso

Não ocorrências de acidentes de trabalho por falta de orientação adequada, relatórios de ministrações, fotos de sinalização ambiental instalada e não-constatações de irregularidades ambientais.

4.11.8. Cronograma físico

Início desde a abertura dos acessos, ao se dar início à implantação do empreendimento, chegando até a fase operacional.

4.12. Saneamento Básico

4.12.1 Apresentação

Entende-se por saneamento na área da PCH Fortaleza, o abastecimento e disponibilidade de águas potáveis, a coleta e tratamento das águas servidas, cinzas e negras, e a coleta e destinação dos resíduos.

4.12.2. Justificativa

O saneamento básico é essencial para a saúde dos colaboradores e para a boa qualidade ambiental dos recintos da Obra, ao disponibilizar águas potáveis de qualidade, e adequado tratamento dos resíduos e efluentes.

4.12.3. Objetivos gerais

Promover medidas de saneamento do local das Obras incluindo suas estruturas de apoio, para disponibilidade de águas potáveis, e a gestão dos resíduos e efluentes, atendendo a legislação (NR 24, Portaria 1066 de 23/09/2019 do Ministério da Economia/Secretaria Especial de Previdência e Trabalho).

4.12.4. Objetivos específicos

Este Programa tem os seguintes Objetivos Específicos:

- Prover instalações sanitárias, de longa duração e temporárias ou móveis, em distâncias adequadas das frentes de obras;
- Promover Educação Ambiental suficiente e adequada aos empregados.
- Adequados tratamentos dos efluentes sanitários, seja em sanitários de longa duração, ou móveis;
- Prover sistema de coleta de resíduos seletiva, adequadamente identificada;
- Apoio e providências para a destinação adequada dos resíduos, considerando as possibilidades de reuso, reciclagem ou, por sua periculosidade, a dis-

posição final, ainda que realizada por terceiros, ou pelo Poder Público Municipal de Tibagi.

- Aquisição de produtos em embalagens que não resultam elevados volumes de resíduos, muitas vezes não recicláveis ou reutilizáveis;
- Recolhimento dos resíduos alimentares entregues aos empregados não inteiramente consumidos, mesmo que adequadamente dispostos;

4.12.5. Metodologia

- Disponibilizar águas potáveis para os trabalhadores, para higiene e limpeza, e para funções industriais, notadamente fabricação de concreto. Como sua origem será de poços profundos (artesianos), providenciar análises das águas para verificação de sua qualidade e potabilidade.
- Prover instalações sanitárias duráveis (ainda que não necessariamente permanentes) em locais de concentração de pessoas, caso do refeitório e dos escritórios do Canteiro de Obras. O material resultante destes sanitários será conduzido para fossas sépticas próximas que, concluindo-se a obra, são aterradas e lacradas.
- Prover sanitários portáteis ou móveis distribuídos nas frentes da Obra, em distâncias adequadas, e com sistema de descargas químicas, removias periodicamente por empresa terceirizada. A NR 24 previu uma unidade para cada grupo de 20 pessoas ou fração.
- Distribuir coletores seletivos de resíduos, com indicação das cores previstas na legislação. Estes coletores de resíduos serão dispostos nos locais onde os resíduos respectivos serão produzidos, ou seja, não haverá distribuição de todos os tipos em todos os locais. Também os padrões (tipo, capacidade) destes coletores variarão, adotando com maior capacidade nos locais de maior produção, ou seja, os resíduos serão depositados em coletores proporcionais aos volumes produzidos.
- Proteger os coletores de resíduos das chuvas e do acesso de animais silvestres e/ou domésticos que afluírem, prevenindo riscos de contaminação e de deterioração. Em todos os casos, tais coletores serão instalados ao abrigo

das chuvas, ou com tampas adequadas, evitando a deterioração dos produtos ali depositados.

- Os coletores (lixeiras) de cada grupo de resíduos serão bem sinalizados com placas de advertência, indicando a obrigatoriedade de dispor os resíduos somente nestes locais. Cada grupo de resíduos será identificado com as cores previstas na legislação:
 - AZUL: papéis e papelões;
 - VERMELHO: plásticos;
 - VERDE: vidros;
 - AMARELO: metais;
 - PRETO: madeiras;
 - LARANJA: resíduos perigosos: óleos, graxas, pilhas, tintas, etc.,
 - BRANCO: resíduos de serviço de saúde;
 - MARROM: produtos orgânicos, como restos de alimentos
- Proceder à acumulação dos resíduos recicláveis em baias, para posterior entrega a recicladores ou ao Poder Público, para intermediar os contatos. A entrega dos materiais, seu volume ou peso deverá ser registrado para controle e informação nos Relatórios Ambientais.
- As baias destinadas a produtos Classe I (perigosos, como inflamáveis químicos, óleos, etc.) devem ter seu piso impermeabilizado, com pequena vala para coleta de eventual vazamento de produtos ali depositados, prevenindo contaminação química do solo.
- Programar a destinação de todos os resíduos orgânicos com a empresa que vier a fornecer os alimentos.

4.12.6. Resultados esperados

Resolução de todas as situações de Saneamento, relativas às águas potáveis e servidas, e à destinação adequada dos resíduos.

4.12.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de problemas de águas potáveis e servidas, bem como de resíduos em toda a área do empreendimento.

4.12.8. Cronograma físico

Em todo período da Obra. Continuará na fase operacional, na escala proporcional

4.13. Saúde Pública e Controle de Vetores

4.13.1 Apresentação

Não se constatou morbidades ou zoonoses na área do projeto, ou seja, presença de insetos ou outros animais tipicamente transmissores de enfermidades ou fontes de infecções, tais como mosquitos transmissores de malária, febre amarela, dengue e mesmo leishmaniose. Também não se constatou a presença de carrapatos e seres da biota nativa capazes de causar dificuldades aos trabalhos.

Não obstante podem surgir, ao longo da Obra, outros riscos de problemas de saúde, tais como os derivados de águas contaminadas e alimentos, com patógenos causadores de infecções gástricas, algumas das quais, caso dos rotavírus, podem se disseminar entre as pessoas pelo contato em superfícies contaminadas. Também devem ser envidadas atenções dos riscos de uma incidência pandêmica do Coronavírus, que poderá vir a se manifestar por novas cepas, cabendo cuidados para sua prevenção nos locais de alta concentração de pessoas.

4.13.2. Justificativa

Se houver a ocorrência de enfermidades, seja por zoonoses, por deficiências sanitárias e/ou por disseminação por proximidades com enfermos, certamente causará problemas às pessoas alcançadas, afetando o ritmo da Obra.

4.13.3. Objetivos gerais

Prevenir a eventual incidência de moléstias transmitidas por vetores, bem como infecções e patologias originadas ou transmitidas pelo pessoal em serviço na Obra.

4.13.4. Objetivos específicos

- Manter constante vigilância sobre situações e pessoas que possam ter sido alcançadas, ou sejam transmissores potenciais de endemias, analisadas por sintomas secundárias como diarreias, vômitos, febre, dores de cabeça e pelo corpo (panturrilhas);
- Isolar o colaborador com tais evidências e prestar atendimentos emergenciais para conter eventual propagação de endemia potencial.
- Monitorar locais tidos como focos de mosquitos e outros transmissores, promovendo sua remoção ou desinfecção;
-

4.13.5. Metodologia

As providências de vigilância sanitária são múltiplas:

- Acompanhar a ocorrência de casos individuais e coletivos de enfermidades causadas de insetos transmissores de endemias, notadamente do dengue e febre amarela, mas também de outras, como a malária, leishmaniose, doença de Chagas, peste, brucelose, esquistossomose, ancilostomose, filariose, hida-tidose (doença hepática transmitida por fezes de cães), bócio endêmico, bou-ba, tracoma e outras endemias.
- Proporcionar adequadas condições higiênicas nas áreas críticas, destacando as instalações sanitárias, sejam estas as de maior duração (fixas) ou efêmeras (sanitários móveis)
- Providenciar rotinas de desinfecção das áreas de contato frequente do pessoal em serviço: corrimãos, mesas e cadeiras, maçanetas de portas e mesmo ferramentas que sejam usadas frequentemente por vários operadores.
- Monitorar constantemente a qualidade da água servida ao pessoal, em especial da transportada em recipientes portáteis, às frentes da obra;
- Monitorar a qualidade dos alimentos, tanto no seu preparo quanto no sistema de distribuição ao pessoal na Obra;
- Monitorar diariamente evidências de algum dos trabalhadores estar contaminado com algum tipo de virose, por exemplo, cepas de coronavírus, ou diarreias e vômitos;

- Estabelecer rotina de pulverização, com produtos saneantes, tanto os pisos de áreas de uso comum (restaurantes e locais de concentração), como os pontos frequentemente tocados pelas pessoas. As Notas Técnicas da Anvisa recomendam produtos eficientes, alternativos ao álcool 70% (que no entanto deve ser frequentemente usado na higienização das mãos), para aplicações em superfícies gerais, a saber: hipoclorito de sódio a 0,5%; alvejantes contendo hipoclorito (de sódio ou de cálcio) a 2-3,9%; iodopovidona (1%); peróxido de hidrogênio 0,5%; ácido peracético 0,5%; quaternários de amônio como cloreto de benzalcônio 0,05%; compostos fenólicos; e desinfetantes de uso geral com ação contra vírus, caso da água sanitária e os alvejantes comuns, que podem ser diluídos para desinfetar pisos e outras superfícies.
- Aplicar pequenos discos ou velas de cloro nas caixas de água que fornecerão água potável às frentes da Obra.
- Dispor de sistemas de fornecimento dessas águas (torneiras nas caixas), cuidando para que os copos e recipientes sejam adequados (descartáveis) evitando que eventual contaminação tenha origem nestes.
- Ao utilizar copos descartáveis, verificar sua adequada disposição, prevenindo resíduos que podem em condições de abandono e acúmulo de águas, servir para a proliferação de insetos, em especial piuns ou borrachudos (Simulídeos transmissores de oncocercose) e outros mosquitos.
- Manter rigoroso controle sanitário dos alimentos serviços, contratados com terceiros, tanto em seu preparo como no parcelamento em “quentinhas” a serem distribuídas nas frentes da Obra.
- Providenciar a coleta e recolhimento das “quentinhas” proibindo que restos dos alimentos sejam levados embora pelo pessoal, ou que estes deem como alimentação a animais domésticos (cachorros e eventuais silvestres) na área da Obra.
- Evitar a presença de cachorros e outros animais domésticos nas frentes da Obra, já que estes podem ser transmissores de endemias, ou carrapatos e pulgas, ou estarem contaminados com hidrofobia (raiva canina), com riscos caso pessoas sejam seriamente feridas por estes.
- Organizar os materiais nas frentes da Obra de forma a que ali não se abriguem aranhas, vespas, abelhas, escorpiões e víboras. Além disso, ao se re-

mover ou trabalhar com materiais acumulados há mais de 10 dias, usar EPIs apropriadas para o risco de acidentes com tais animais.

4.13.6. Resultados esperados

Ausência de casos de infecções por zoonoses, alimentos e incidentes com animais peçonhentos.

4.13.7. Indicadores de sucesso

Não constatações de enfermidades ou endemias de origem ambiental e por ingestão de alimentos e águas contaminados.

4.13.8. Cronograma físico

Ao longo de toda a fase de obras, estendendo-se às rotinas da fase de operação.

4.14. Relações Interinstitucionais

4.14.1 Apresentação

Empreendimentos tais como o da PCH Fortaleza precisam manter boas relações com as instituições e comunidades de seu entorno. Estas relações têm duas mãos, tanto apoiando e auxiliando em situações de crises eventuais, como sendo ajudada e até socorrida em questões atinentes a região.

De outro lado, ao se tratar com ambientes onde existem patrimônios bióticos que podem ser importantes, as boas relações com o Parque Estadual do Guartelá, e através desta com outros centros do saber, podem se beneficiar com as pesquisas que estão sendo realizadas aqui, bem como contribuir para melhorias nos cuidados de Conservação da Natureza aqui realizados.

A propósito, vale lembrar que a iniciativa da PCH Fortaleza, que propôs uma sugestão de cooperação com o IAT, com medidas vinculadas ao Parque Estadual do Guartelá, sobre o qual a proponente aguarda manifestação do órgão ambiental. Tais

medidas se compõem com o atendimento à demanda legal de Compensação Ambiental face aos impactos causados por este empreendimento.

4.14.2. Justificativa

O projeto não está alienado de seu entorno, e com este entorno precisa se relacionar, tanto dos aspectos de benefícios (e socorros) mútuos, como nos sociais e científicos.

4.14.3. Objetivos gerais

Estabelecer protocolos de relacionamentos com a municipalidade de Tibagi, com o Parque Estadual do Guartelá, e com outras instâncias do poder público onde houver interesses mútuos com o Empreendimento.

4.14.4. Objetivos específicos

Na fase da Obra, definir a instituições com quem a PCH Fortaleza posse e/ou deva estabelecer vínculos, por exemplo, na recepção de resíduos para reciclagem ou disposição, no recebimento de material geológico útil para a pavimentação viária municipal, realização conjunta de serviços e estudos ambientais, etc.;

4.14.5. Metodologia

Nas fases da Obra e da Operação certamente haverá áreas de interesses mútuos com o Poder Público Municipal de Tibagi, bem como com a Administração do Parque Estadual do Guartelá, com quem se vem atinando uma proposta de relacionamentos em estudo no âmbito do IAT.

O fato de o empreendimento inexistir ainda, não ocorreu, nas comunidades do entorno, demandas de necessidades mútuas a serem atendidas. Assim, ao longo do tempo, ao se implantar o Projeto, certamente surgirão demandas, para as quais se preparará protocolos específicos de relacionamentos, gerando possibilidades e vantagens mútuas do empreendimento com a região.

4.14.6. Resultados esperados

Integração efetiva do Empreendimento com sua região

4.14.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de conflitos e, pelo contrário, geração de oportunidades de atendimentos às necessidades mútuas entre a PCH Fortaleza com sua região de influência direta.

4.14.8. Cronograma físico

Imediato, na fase dos estudos ambientais, prolongando-se ao longo da fase operacional.

4.15. Acertos Fundiários

4.15.1 Apresentação

A PCH Fortaleza, incluindo seu reservatório e área de Preservação Permanente está sendo implantado em terras adquiridas e disponibilizadas das sete propriedades listadas no Quadro 04:

Quadro 04: imóveis lindeiros e alcançados pela PCH Fortaleza

Imóvel	Proprietário	Área alagada	APP	Obra	Compensação
Faz Rincão do Bom Retiro	Ivo Arnt Filho	6,20	24,95	-	-
Faz Pousada dos Gaúchos	Ivo Arnt Filho	0,32	4,63	-	-
Fazenda da Barra	Stella Alba	2,61	16,26	-	-
Fazenda Fazendinha	Norma Roderjan Lau	11,98	24,31	24,99	7,38
Fazenda Manzanilha	Stella Alba	21,30	43,90	-	26,68
Fazenda Iapó	Cornélio Frederico de Geus	4,18	5,31	0,59	-
Fazenda Charlotte	Hendrick Barkena	0,58	4,95	-	9,12

4.15.2. Justificativa

O Empreendimento não possuía terras na sua área do reservatório e onde será implantada a casa de força e instalações agregadas. Então buscou os proprietários dos imóveis, com os quais negociou as terras necessárias para implantação do reservatório, sua APP e áreas de Compensação, definidas pela legislação como sendo a equivalente às de supressão, a saber, de no mínimo 41,50 hectares, consoante o inventário florestal realizado em novembro de 2024.

4.15.3. Objetivos gerais

Disponibilizar as terras necessárias para implantação do Empreendimento.

4.15.4. Objetivos específicos

A disponibilização das terras necessárias à implantação perpassa pelas seguintes etapas

- Identificar os imóveis cujas terras se incluem na área do reservatório, sua APP e, em alguns casos, em sua Área de Compensação Ambiental.
- Avaliar o montante das áreas necessárias em função do projeto recentemente revisado;
- Avaliar seu valor imobiliário como base para as negociações;
- Proceder às negociações por aquisição, arrendamento ou participação societária.
- Fazer os acertos finais, documentando e registrando as decisões.

4.15.5. Metodologia

Adotar os procedimentos típicos imobiliários, justapondo com as necessidades do empreendimento, para identificar as áreas necessárias, proceder à sua avaliação, fazer as negociações, proceder aos acertos finais e se imitir da posse.

4.15.6. Resultados esperados

Terrenos disponibilizados para a implantação e operação do Empreendimento, incluindo desde os acessos até as áreas efetivas do reservatório e afins.

4.15.7. Indicadores de sucesso

Situação fundiária plenamente resolvida.

4.15.8. Cronograma físico

Antecipando-se ao início das obras.

4.16. Plano do Entorno do Reservatório – PACUERA

4.16.1 Apresentação

O PACUERA – Plano de Conservação Ambiental e Uso do Entorno do Reservatório Artificial, se destina ao acompanhamento e, se necessário, intervenções possíveis negociadas na área de entorno próximo do empreendimento. Trata-se de se considerar uma faixa envolvente da PCH Fortaleza, com 1.000m, avaliando ali os usos do solo, os sistemas de infraestrutura regional, as tendências e rumos do desenvolvimento agrícola, o estado de conservação dos recursos naturais, especialmente os com incidência legal, e locais de interesse ecológico, notadamente para a fauna terrestre.

Atendendo à determinação legal expressa pela Resolução CONAMA 302, de 20 de março de 2002, que “dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e regime de uso do entorno”. O PACUERA da PCH Fortaleza se constituirá de um programa baseado no zoneamento da área, que definirá quais os usos permitidos, permissíveis e restritos a serem exercidos em cada setor da área do Empreendimento.

4.16.2. Justificativa

Atender demanda legal, aplicando as determinações para definição das zonas de uso e ocupação do solo no entorno do aproveitamento hidrelétrico, resultando na implantação de boas condições socioambientais na área da PCH desde suas mar-

gens, incluindo a APP e a Área de Compensação Ambiental, e a área das propriedades lindeiras, numa faixa de 1000m desde as margens do reservatório.

4.16.3. Objetivo geral

Elaborar o Plano de Conservação Ambiental e Uso do Entorno do Reservatório Artificial consoante as normas da legislação e recomendações do IAT.

4.16.4. Objetivos específicos

- Definir o planejamento da área circundante à linha d'água do reservatório em uma faixa de um mil metros;
- Implantar o PACUERA através de medidas de interesses convergentes aos interesses da PCH Fortaleza;

4.16.5. Metodologia

- Fazer o planejamento da área em torno da linha d'água do reservatório em uma faixa de 1000 metros, através de um zoneamento que disciplinará seus usos permitidos, permissíveis e proibidos, visando às boas condições socioambientais da região assim definida;
- Identificar os moradores lindeiros e os usos que fazem da terra, em especial os com faces de interesses mútuos com a PCH Fortaleza;
- Verificar a rede viária, seu estado e usuários, bem como os serviços públicos prestados na área em torno do empreendimento;
- Proceder à elaboração efetiva do PACUERA, com identificação das ações públicas previstas e implantadas na região de influência;
- Apresentar o PACUERA aos proprietários, moradores do entorno do aproveitamento, bem como aos Poderes Públicos das esferas atuantes na região, em Audiência Pública, com vistas a colher recomendações específicas;
- Com tais recomendações da região, do órgão ambiental e do Poder Público, elaborar o documento final do PACUERA.

4.16.6. Resultados esperados

Satisfação do órgão que está cumprindo o ditame legal, e estabelecimento de boas relações com os vizinhos, nas iniciativas ambientais da área do empreendimento e seu entorno.

4.16.7. Indicadores de sucesso

Ausência de conflitos de interesses entre a PCH Fortaleza com os moradores e visitantes eventuais

4.16.8. Cronograma físico

Projeto a ser elaborado no curso da Licença de Instalação..

4.17. Controle Ambiental da Obra

4.17.1 Apresentação

Este Programa trata questões já brevemente abordadas em outros Programas, com medidas para atenuar os aspectos ambientais e sociais negativos ocasionados pela implantação do empreendimento. Aqui se retomam aquelas questões, destacando trabalhos e atenções específicos a impactos tais como a restrição das alterações dos ambientes dos acessos e canteiro de obras ao mínimo essencial, buscar proteger a cobertura vegetal da futura APP, reduzir no possível a alteração da qualidade das águas pelas obras de escavações, ensecadeiras, e obras da barragem e casa de força, e na obtenção de solos e rochas e seu transporte na área da Obra.

Antecipando os trabalhos no Canteiro de Obras, se fará a coleta de espécimes botânicos de interesse, por pessoal habilitado em outros empreendimentos. Este trabalho é feito empregando equipamentos e técnicas adequadas de extração e posterior replantio, com identificação apropriada para o monitoramento posterior.

Vale destacar outra questão: que as obras da Ponte de Serviço se anteciparão ligeiramente às do Canteiro de Obras, já que esta ligação será usada na gerência da obra. Não obstante, o acompanhamento ambiental, tanto da Ponte como do Canteiro, será feito simultaneamente, com emissão de relatórios trimestrais.

4.17.2. Justificativa

Medidas ambientais preventivas reduzem custos posteriores de recomposição de áreas que não precisaram ser alteradas, bem como providências de prevenção a focos de erosão, a degradações e contaminações de setores possuem caráter salutar de preservação de boas condições e economias de trabalhos de resolução dos efeitos negativos das obras.

4.17.3. Objetivo geral

- Reduzir impactos físicos na Obra, na geração e destinação de rochas e solos, prevenir focos de erosão e evitar problemas de contaminação e poluição do solo, águas e ar.

4.17.4. Objetivos específicos

- Planejar a abertura dos acessos e das áreas de trabalho com devido apoio técnico, para reduzir as alterações do meio ao estritamente necessário;
- Proceder às análises da vegetação ali encontrada, e fazer seu resgate e realocação em setores não afetados pelas obras;
- Estabelecer a logística da concreteira e, por conseguinte de todo apoio ao Canteiro de Obras, evitando escorrimentos de águas pluviais e/ou de lavagens.
- Estabelecer medida preventiva na concreteira, para recolher e reservar o conteúdo da lavagem dos caminhões tombeira;
- Determinar a reservação dos solos férteis ao proceder à abertura das áreas de trabalho, estradas e setores de escavações;
- Aplicar a hidrossemeadura nos taludes, na medida em que estes forem concluídos.

- Estabelecer bota-foras em áreas onde gerarão mínimos impactos;
- Instalar cabines sanitárias móveis com recolhimento periódico dos dejetos higienização e desinfecção;
- Instalar sanitários de longa duração nos refeitórios, oficina, concreteira e escritório, com fossas sanitárias com sumidouro.
- Proceder às explosões de derrocamento evitando períodos do alvorecer e pôr do sol;
- Estabelecer exigências de controle de emissões e ruídos nos caminhões e veículos em serviço na Obra;

4.17.5. Metodologia

Os trabalhos de controle ambiental da Obra são intrínsecos ao desenvolvimento das atividades de construção, desde a preparação do local, implantação das estruturas e conclusão do Empreendimento. Destacam-se as práticas recomendadas a partir dos objetivos específicos, a saber:

- Estabelecer um Termo de Compromisso Ambiental – TCA, com empresas contratadas para conduzir a Obra, tendo por base a obrigação de atender a este PBA.
- A abertura dos acessos e das áreas de trabalho deve ser feito depois de um planejamento de campo com o necessário apoio técnico (topografia), para reduzir as alterações do meio ao estritamente necessário;
- Orientar as equipes de resgate da vegetação de interesse, para as coletas e realocações sem setores seguros, visando à sua preservação.
- Proceder, ao se iniciar a abertura das áreas, que os solos férteis (camada entre 30 e 40cm de profundidade) sejam reservados às margens das áreas de trabalho, para posterior recobrimento e revegetação, ao se encerrar as atividades da Obra.
- Os mestres, tratoristas e motoristas de caminhão devem ser instruídos a observar o planejamento das áreas a serem trabalhadas, de maneira a que sejam observadas as recomendações de restrição dos avanços ao essencial.

- Determinar uma logística da concreteira e, por conseguinte de todo apoio ao Canteiro de Obras, de forma a prevenir escorrimentos de águas pluviais e/ou de lavagens, para as vias de trânsito, onde formarão lameirões, pontos de contaminação hídrica e processos erosivos;
- Na concreteira, dispor de sistema adequado de preparação dos veículos (lavagem das tombeiras), recolhendo os efluentes em cacimbas que depois terão seu conteúdo sólido esvaziado e disposto;
- Estabelecer a proibição de lavagem de caminhões de concreto fora da área da concreteira, em qualquer local dos acessos e do Canteiro de Obras.
- Nos cortes dos terrenos, tomar as providências preventivas de processos erosivos, bem como nos trabalhos de movimentação dos solos, evitando-se o surgimento de focos de erosão persistentes, e de baixios de longo tempo de acumulação de águas.
- Implantar valas de desvio de água no alto de encostas paralela aos cortes;
- Desviar as águas pluviais às margens das estradas, para bandas laterais onde não ofereçam riscos de gerar sulcos de erosão;
- Aplicar a hidrossemeadura com espécies de vegetação protetora, preferencialmente leguminosas, que têm maior capacidade de sobrevivência em ambientes como os taludes, na medida em que estes forem concluídos;
- Ao definir os bota-foras preferir áreas onde gerarão mínimos impactos sobre áreas nativas.
- Proceder aos depósitos de forma a reduzir os trabalhos de remodelação e recuperação dos terrenos.
- Contratar as instalações sanitárias móveis em número adequado às necessidades, incluindo no contrato os serviços de abastecimento de águas, recolhimento periódico dos dejetos e sua disposição, higienização e desinfecção das instalações.
- Instalar os sanitários de longa duração (refeitórios, oficina, concreteira e escritório) com coleta dos dejetos em fossas sanitárias com sumidouro, que, ao

serem desativadas serão esterilizadas com camada de cal na superfície e soterradas.

- Preferir proceder às explosões de derrocamento evitando períodos do alvorecer e pôr do sol, quando há maior atividade das populações de pássaros e mamíferos nativos, que seriam impactados pelos estampidos;
- Determinar nos contratos com terceirizados, exigências de controle de emissões (fumaças e gases) e ruídos nos caminhões e tratores em serviço na Obra;
- Buscar, na implantação das ensecadeiras, evitar época de ocorrência de cheias, que poderiam levar o material construtivo destas, pelas águas do rio, gerando prejuízos à Obra e perturbação na qualidade das águas e do ambiente hídrico. Estabelecer nestas sistema de proteção (enrocamento ou concretagem superficial), para evitar danos em caso de cheias inesperadas.
- Concluídas as frentes da Obra, proceder à reposição de solos férteis e implantar áreas florestais / vegetais em todas as áreas descobertas, dando sustentabilidade ao solo contra processos erosivos, e favorecendo o restabelecimento da vida silvestre, com os cuidados correspondentes;

4.17.6. Resultados esperados

Controle adequado dos processos erosivos e construtivos da Obra, concluindo com a recuperação ambiental das áreas afetadas, sem efeitos contaminantes ou degradantes persistentes.

4.17.7. Indicadores de sucesso

Inexistência de impactos ativos em qualquer ambiente da Obra

4.17.8. Cronograma físico

Início anterior à abertura dos acessos (visando à reservação dos solos), até sua conclusão, com a reposição dos solos reservados e recuperação vegetativa final.

4.18. Segurança Viária

4.18.1 Apresentação

O acesso ao local das obras é feito adentrando-se por um acesso a ser melhorado, aberto na Fazenda Fazendinha. No percurso atual o acesso tem cerca de 10 quilômetros e atravessa a sede da fazenda, onde há residências e instalações rurais que necessitam ser desviadas por riscos de conflitos de interesses, incluindo os de segurança viária.

4.18.2. Justificativa

O aumento do trânsito de veículos por áreas rurais representa um risco de acidentes entre os veículos, destes com pessoas e com animais (domésticos e silvestres) que porventura se encontrem em posição crítica frente ao fluxo dos veículos. Assim há que se estabelecer normas para prevenir tais acidentes, preservando vidas e bens patrimoniais.

4.18.3. Objetivos gerais

Proceder-se ao redesenho do acesso ao local da obras, e depois, de operação da PCH, verificando as situações críticas no trânsito de veículos para aplicar medidas de segurança.

4.18.4. Objetivos específicos

As medidas de segurança viária são passivas e ativas. As passivas são colocação de placas de advertência e dispositivos físicos em pontos de risco de acidentes. As ativas são orientação aos condutores e fiscalização severa de atitudes destes, quaisquer que sejam.

Desenvolver projeto de novo acesso às obras, exclusivo para a Obra, tanto para reduzir a distância entre esta e a Rodovia Transbrasiliana, como evitar a circulação no interior da Fazenda.

Prever sistemas de controle das águas pluviais no projeto de engenharia da estrada de acesso para prevenir focos de erosão rural;

Definir as placas de advertência e sinalização rodoviária, no projeto do percurso da estrada de acesso;

Implantar dispositivos de controle da velocidade veicular para evitar acidentes com pessoas e animais ao longo da via, inclusive no material do pavimento da via que se tornará permanente.

Proceder ao controle do acesso de pessoas não autorizadas pela via.

4.18.5. Metodologia

- Na reabertura do acesso às obras, a estrada deverá possuir dispositivos de controle e desvio das águas pluviais para tanto garantir trânsito permanente, como evitar o surgimento de focos de erosão, que adentrariam pelas áreas de cultivos agrícolas. Esses dispositivos serão previstos no projeto de engenharia da estrada de acesso, escolhendo-se os mais adequados em função do terreno.
- Prever a colocação de placas de advertência e sinalização rodoviária, em projeto a ser detalhado por ocasião da elaboração do projeto do percurso da estrada de acesso. Estas placas devem seguir os padrões do DETRAN ou DER, em termos de tamanho e formatação, mas incluindo a logomarca da PCH Fortaleza.
- Definir e implantar dispositivos de redução de velocidade, para evitar acidentes com pessoas e animais, notadamente em setores próximos às matas, onde animais silvestres podem ser surpreendidos;
- Definir o tipo de pavimento definitivo, pós Obra, prevendo a aplicação de blocos irregulares de basalto, adequados para reduzir a velocidade dos veículos e aumentar a segurança de animais silvestres eventualmente surpreendidos na via.
- Dado ao caráter de exclusividade desta via de acesso, implantar cercas em ambos os lados da estrada de acesso, preferindo o tipo de cerca paraguaia, a saber, de aço liso, com mourões com esticadores, espaçados entre postes de

concreto. O arame liso permitirá a mobilidade de animais silvestres sem se ferirem, caso se utilizasse arame farpado.

- Prestar orientações aos motoristas da Obra, em reuniões de Segurança e por escrito, tanto sobre pontos críticos e velocidades admitidas, como das prioridades do passo, primeiramente caminhões carregados, depois caminhões vazios, então ônibus e por último, veículos leves.
- Prever, como medida de manutenção, a irrigação do pavimento na fase da obra, evitando nuvens de poeiras que representam altos riscos de acidentes rodoviários;
- Estabelecer dispositivo de controle do acesso no início da estrada, para evitar a entrada de pessoas não autorizadas aos recintos da Fazenda e da Obra. Este pode se ativo, com vigilante, ou passivo, mediante controle à distância, baseado em câmeras de vigilância vinculadas à Segurança da Obra, e depois, à PCH.

4.18.6. Resultados esperados

Trânsito fluido, sem acidentes ou perturbações às lides agrícolas do imóvel rural atravessado pela via de acesso.

4.18.7. Indicadores de sucesso

- Trânsito ordenado e seguro no acesso à Obra
- Prevenção à atitudes inadequadas de terceiros

4.18.8. Cronograma físico

Todo período da Obra e depois, à Operação.

4.19. Gerenciamento de Riscos

4.19.1 Apresentação

Este Programa visa a atender situações que podem colocar o empreendimento, ou a região onde se localiza, em riscos de prejudicar ou ser prejudicada por eventos ex-

ternos, mas envolvendo o projeto. Um risco consta na Lei 12.334 de 20.09.2021, que trata da Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à qual a PCH Fortaleza, “qualquer estrutura construída dentro ou fora e um curso permanente ou temporário de água...”. De acordo com o artigo 6º desta lei, um dos instrumentos da citada Política é o Plano de Segurança da Barragem, incluindo o Plano de Ação Emergencial, conhecido pela sigla PAE.

A PCH Fortaleza estará recebendo, tão logo sejam iniciadas as obras, o seu Plano de Segurança da Barragem a ser elaborado por empresa especializada, com metodologias de aferição e monitoramento periódico, para o atendimento a eventuais situações de emergência, principalmente envolvendo terceiros. Será elaborado, também, mas em documento separado com vistas a atender especificamente o Condicionante 2 da Licença Prévia nº 42.147, o PAE.

Diz a referida Condicionante *“Apresentar Plano de Ação Emergencial - PAE do empreendimento, em especial do barramento, contemplando também a análise da população instalada em condições de potencial risco a jusante da barragem até a localização do próximo empreendimento hidrelétrico”*. A barragem situada à jusante, mais próxima da PCH Fortaleza, é a UHE Governador Jayme Canet Júnior, antes conhecida como UHE Mauá.

Outro risco a ser gerenciado neste empreendimento, é de incêndios florestais, que poderão causar grandes prejuízos ambientais em suas áreas protegidas. Este risco não é alcançado pelo PAE, que foca exclusivamente o barramento e as estruturas de geração hidrelétrica.

4.19.2. Justificativa

Gerenciar riscos é matéria da economia do empreendimento, já que é muito mais econômico prevenir, do que proceder à recuperação. Assim é com os riscos de um eventual rompimento ou acidentes na área industrial da hidrelétrica, bem como situações externas, como cheias excepcionais ou incêndios florestais, que alcançam as instalações e/ou patrimônio físico e ambiental da PCH.

O Plano de Ação Emergencial, parte do Plano de Segurança de Barragens trata do atendimento a terceiros frente a uma ocorrência de evento catastrófico, tal como o

rompimento das estruturas da barragem da PCH, produzindo impactos em extensa área de influência indireta a jusante. A execução deste Programa é compulsória perante a Lei.

Entretanto outros riscos, como decorrente de cheias e incêndios florestais, por exemplo, com maior probabilidade de ocorrência não estão normalmente incluídos no PAE, contudo devem ser levados em conta tanto quando o PAE.

4.19.3. Objetivos gerais

- Proceder aos estudos de riscos causados por várias situações, afetando o empreendimento e sua estabilidade operacional;
- Tomar as medidas preventivas às situações catastróficas de provável ocorrência.

4.19.4. Objetivos específicos

Com base no projeto de engenharia, contratar um PAE para, verificando as vulnerabilidades do empreendimento às circunstâncias extremas, naturais ou não, já na fase da Obra, e depois, na Operação, que resultem em catástrofes sociais, ambientais e físicas da PCH Fortaleza.

Tendo identificado tais vulnerabilidades, recomendar medidas preventivas, evitando riscos de eventos catastróficos, ou aplicando medidas destinadas a atenuar tais situações, por exemplo, em caso de previsão de cheia, o rebaixamento no nível do reservatório para conter um volume excepcional.

O PAE procederá a análise de estruturas e ocupações existentes a jusante, em situações de risco em casos catastróficos extremos, estabelecendo mecanismos que podem incluir a evacuação prévia de moradores ou usuários diversos, posicionados em setores que os eventos poderiam atingir.

As medidas de prevenção aos incêndios florestais, devem ser previstos mecanismos de identificação dos focos, com localização por meio de câmeras operadas à distância providenciar medidas para reduzir riscos de sua incidência.

4.19.5. Metodologia

Os Planos de Atendimento a Emergência, assim como os Planos de Resposta a Emergência (PRE) ou Planos de Ação Emergencial, são documentos especializados que estabelecem procedimentos necessários para prevenir o empreendimento contra eventos de risco, sejam causados por incêndios, acidentes, desastres naturais e outros imprevistos. A metodologia a aplicar é da competência da empresa terceirizada que possui *expertise* na realização de tais estudos e monitoramento, e incluem etapas de preparação, aquisição de equipamentos e materiais, e treinamentos.

4.19.6. Resultados esperados

Segurança operacional desde as primeiras etapas da Obra.

4.19.7. Indicadores de sucesso

Disponibilidade do PAE, dos materiais para sua implantação e treinamento do pessoal executado, pronto para o atendimento das Emergências

4.19.8. Cronograma físico

Os estudos serão contratados para serem executados desde o primeiro ano das Obras da PCH Fortaleza, e terão continuidade ao longo da vida do empreendimento.

4.20. Compromissos de Compensação Ambiental

4.20.1 Apresentação

A condicionante 5 da Licença Prévia definiu a compensação ambiental através da assinatura e execução de um Termo de Compromisso: *“Firmar, junto a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000, com protocolo específico para tal”*.

Esta Lei estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Em seu artigo 36, definiu que *“Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação (UC), do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”*.

Este artigo foi regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.349/2002 (alterado pelo Dec. Fed. 6.848/2009), onde em seu Art. 31-A, estabeleceu que *“O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência – VR”*, indicando uma fórmula onde entram em conta o *“soma-tório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais”*; e o grau de impacto nos ecossistemas.

O montante finalmente calculado resultará em uma contribuição financeira a ser proporcionada pelo Empreendedor, à disposição do órgão ambiental para aplicação em UC por ele administrada.

Outra categoria de compensação ambiental foi requerida no Condicionante 11 da LP citada, a saber: *“Atender ao previsto no artigo 17 da Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) considerando-se as áreas prioritárias para conservação conforme definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (2010), com protocolo específico para tal;”*

O artigo 17º estabeleceu que *“O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na*

mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Este preceito legal determina que se proceda a aquisição e designação formal de área equivalente à das matas nativas suprimidas do bioma da Mata Atlântica, como área de Compensação Ambiental. As áreas de supressão da PCH Fortaleza alcançam uma área de 41,50 ha, consoante aos estudos de inventário florestal da situação atual da área da PCH Fortaleza, feitos em campo com base em mapas de atualização do projeto de engenharia.

Estas áreas não se sobrepõem às da faixa de área de Preservação Ambiental, porém se estendem a partir destas, ampliando os benefícios protetores das matas ciliares. Este setor ambientalmente protegido está situado em meio a uma região agrária de alta tecnologia, onde predominam cultivos de grãos com os tratamentos adequados de conservação de solos. .

4.20.2. Justificativa

Atender à legislação federal expressa na Lei Federal nº 9.985/2000, que condiciona a implantação do empreendimento à contribuição de um montante “*para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos*”, a ser aplicado em uma Unidade de Conservação, à escolha do órgão ambiental e sem ter necessariamente vínculo com o empreendimento, como seria o caso, cabível, do Parque Estadual do Guartelá.

Também, visa a atender à legislação que trata da Lei Federal 11.428/2006, da Mata Atlântica, que foca a restauração e proteção de áreas florestais, em superfície equivalente à que vier a ser suprimida, entendida como medida que compensa impactos que não tem condições de serem evitados e/ou mitigados.

4.20.3. Objetivos gerais

Compensar impactos ambientais causados pelas obras de edificação da PCH Fortaleza, na forma de contribuição financeira ao órgão ambiental, para aplicação em Unidades de Conservação do grupo de Proteção Integral, previsto na Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e

Planejar e executar a restauração e conservação de áreas florestais naturais suprimidas pelo empreendimento, com plantios em áreas degradadas.

4.20.4. Objetivos específicos

Relacionado ao montante da contribuição financeira prevista pela Lei do SNUC, fornecer as informações que vierem a ser requeridas pelo órgão ambiental, para a elaboração dos cálculos correspondentes, e depois, processar o depósito a ser determinado, previsto em um Termo de Compensação Ambiental a ser proposto pelo IAT.

Relacionado à reposição florestal compensatória da supressão, elaborar e executar um PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas em áreas preferencialmente contíguas à APP do reservatório, ou situadas na mesma bacia hidrográfica no município de Tibagi, Paraná.

4.20.5. Metodologia

Relacionada à compensação financeira prevista na Lei do SNUC, com base na legislação e em experiências anteriores, proporcionar os dados e informações para que o órgão ambiental através de sua Câmara Técnica de Compensação Ambiental proceda aos cálculos correspondentes. O Termo de Compromisso a ser firmado junto àquela Câmara é determinado pela Lei Federal nº 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Em relação à outra modalidade, também chamada de Compensação Ambiental, esta será atendida pela disponibilização de áreas próximas, além das matas da APP, para o estabelecimento de florestas nativas, atentando para as exigências do órgão ambiental consoante à Resolução SEMA nº 003/19, que aplica a Lei Federal nº 11.428/06, da Mata Atlântica.

Um projeto específico – PRAD – será desenvolvido para detalhar tanto as áreas a serem tratadas, a variedade de mudas a adotar, fornecimentos, espaçamento, e demais técnicas silviculturais a serem aplicadas. O Art. 12 da Resolução SEMA nº 003/19 recomenda que se escolham “*áreas já substancialmente alteradas ou degradadas*”. As espécies a serem utilizadas devem ser escolhidas entre as encontradas no inventário florestal, com espaçamento ligeiramente mais denso do que a ocupação florestal original, 6 m² por muda (2,5 x 2,5m irregulares) de forma a compensar eventuais falhas ou perdas de mudas.

Isso equivale ao plantio de 9.500 mudas, devidamente tutoradas com hastes de madeira ou bambu com sua ponteira superior pintada com tinta branca, para facilitar a visualização / localização para se monitorar seu desenvolvimento, durante um prazo não somente até garantir sua pega definitiva, mas com verificações anuais de sua desenvoltura. Dar-se-á preferência a espécies frutíferas silvestres, que beneficiam tanto a fauna terrestre como a aquática.

A manutenção dos plantios será feito em um prazo de 10 anos desde a implantação das matas, atentando para um cronograma de monitoramento e trabalhos de manutenção a ser estabelecido no PRAD correspondente.

Havendo necessidades, se tais áreas forem contíguas a usos pecuários, tais áreas serão cercadas (com cercas tipo paraguaio, com 5 fios de aço firmadas em esticadores firmados em mourões e postes de concreto intermediários a cada 3m), e sinalizadas com placas de indicação e advertência, prevenindo intrusões, maus usos e avanços pelos imóveis lindeiros.

4.20.6. Resultados esperados

Atendimento às determinações legais, tanto na contribuição financeira a ser definida pelo IAT, como na implantação/execução do PRAD, ambos sob égide de Compensação Ambiental.

4.20.7. Indicadores de sucesso

- Quitação do montante a ser definido pelo Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e

- Aprovação do órgão ambiental às providências tomadas e implantação das áreas de compensação,

4.20.8. Cronograma físico

- O Termo de Compromisso de Compensação Ambiental será elaborado e quitado ao longo da Licença de Instalação;
- O planejamento e execução do PRAD será desenvolvido ao longo da fase da Licença de Instalação, estendendo-se por pelo menos 9 anos da fase operacional da PCH Fortaleza.

5. CRONOGRAMA

O cronograma dos Programas deste PBA está compatibilizado com as etapas do licenciamento, e da execução do projeto hidrelétrico, como mostra o Quadro 05.

Quadro 05: Cronograma físico dos Programas do PBA da PCH Fortaleza

ITEM	PROGRAMA	BIMESTRES																					
		LP				LI											LO						
		01	02	03	04	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	01	02	03	04	05	06	07
1	Monitoramento Qualidade das Águas																						
2	Monitoramento Processos Erosivos																						
3	Monitoramento Qualidade do Ar																						
4	Resgate e Supressão da Vegetação																						
5	Monitoramento Fauna Aquática																						
6	Monitoramento da Fauna Terrestre																						
7	Recuperação de Áreas Degradadas																						
8	Estabelecimento da APP																						
9	Controle de Macrófitas Aquáticas																						
10	Comunicação Social																						
11	Educação Ambiental																						
12	Saneamento Básico																						
13	Saúde Pública e Controle de Vetores																						
14	Relações Interinstitucionais																						
15	Acertos Fundiários																						
16	Plano do Entorno - PACUERA																						
17	Controle Ambiental da Obra																						
18	Segurança Viária																						
19	Gerenciamento de Riscos																						
20	Compromissos de Compensação																						

6. CONCLUSÃO

Os Estudos de Impacto Ambiental evidenciaram impactos socioambientais negativos e positivos decorrentes das obras de implantação, e também da operação da PCH Fortaleza. Estes impactos foram distribuídos em Programas aqui apresentados, com nível de detalhamento suficiente para as decisões executivas possam formatar os projetos executivos e construir o escopo dos trabalhos, especialmente para as empresas que terceirizarão as várias etapas dos trabalhos.

A ênfase deste PBA focou os aspectos ambientais, e vários deles entraram na própria gestão da Obra, com recomendações úteis aos diversos setores onde as soluções socioambientais deverão ser implantadas.

Este Plano Básico Ambiental, como antes já se comentou, tem sua maior intensidade na fase da Instalação do Empreendimento, e aqui se propôs sua duração até o final do primeiro período da Licença de Operação. Depois deste prazo, novo PBA deverá ser elaborado para a gestão ambiental da Operação ao longo da vida útil da PCH Fortaleza.

Tibagi, Dezembro de 2024

Dr. Arnaldo Carlos Muller

AMULLER Consultoria Ambiental

041 3232-1952 e 041 99951-0040

Anexo: ART 1720247242075 deste PBA,