

PCH SÃO JERÔNIMO
RIO SÃO JERÔNIMO | RIO BOI
CARREIRO

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

Revisão 1



Construnível

MAIO/2023

EQUIPE TÉCNICA

Engenheira Florestal	Gabriela Locatelli CREA-SC 150682-0 Estudos da Flora – Conservação e Manejo do solo e vegetação
	Jaquelline Tomasi CRBio 101601/09-D Estudos da Fauna – Mastofauna, Ictiofauna e macrófitas aquáticas.
	Juliana Marli Baccin CRBio 110570/09-D Estudos da Fauna – Avifauna e Herpetofauna
	Kariane Silva Lemes CRBio 110655/09-D Estudos da Fauna – Invertebrados terrestres
	Maurício Q. Kozen CRBio 118862/09-D Estudos da Fauna – Ictiofauna, Invertebrados aquáticos e qualidade da água
	Patrícia D. Schwarz CRVM PR-06693-VP Estudos da Fauna - Acompanhamento, captura e atendimento emergencial de animais silvestres.
EQUIPE COMPLEMENTAR	
Rafael Dornelles da Cruz Graduado em Ciências Biológicas	Marcus Vinicius Caramori Engenheiro Florestal

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR:

COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL

CNPJ/MF nº 77.890.846/0051-38

Endereço: Pc Nova Patria, S/N, sala 02 - Bairro Colonia Vitoria,

CEP: 85.139-400 - Guarapuava/ PR



IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA:

CONSTRUNÍVEL ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA

CNPJ/MF nº 16.456.838/0001-24

Endereço: Rua Odílio Alves, n º 127 - Bairro Primo Tacca

CEP: 89820-000 - Xanxerê/SC **Telefone** (49) 3433-1770 / (49) 99987-0339

E-mail: ambiental@construnivelenergias.com.br

construnivel@construnivelenergias.com.br

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OTIMIZAÇÃO DO ARRANJO	12
1.2	REORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	13
2	DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
2.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	15
2.2	ARRANJO GERAL	17
2.3	PLANEJAMENTO CONSTRUTIVO	22
3	DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	26
3.1	MEIO FÍSICO	27
3.1.1	PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL	27
3.1.1.1	<i>Considerações iniciais/Justificativa.....</i>	<i>27</i>
3.1.1.2	<i>Objetivos.....</i>	<i>27</i>
3.1.1.3	<i>Descrição das atividades.....</i>	<i>28</i>
3.1.1.4	<i>Responsável pela implantação.....</i>	<i>30</i>
3.1.1.5	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	<i>30</i>
3.1.1.6	<i>Cronograma.....</i>	<i>30</i>
3.1.1.7	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	<i>30</i>
3.1.1.8	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	<i>31</i>
3.1.2	PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO	32
3.1.2.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	<i>32</i>
3.1.2.2	<i>Justificativa.....</i>	<i>32</i>
3.1.2.3	<i>Objetivos.....</i>	<i>32</i>
3.1.2.4	<i>Descrição das atividades.....</i>	<i>33</i>
3.1.2.1	<i>Responsável pela implantação.....</i>	<i>39</i>
3.1.2.2	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	<i>40</i>
3.1.2.3	<i>Cronograma.....</i>	<i>40</i>
3.1.2.4	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	<i>40</i>
3.1.2.5	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	<i>40</i>
3.1.3	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	42
3.1.3.1	<i>Considerações iniciais/Justificativa.....</i>	<i>42</i>
3.1.3.2	<i>Objetivos.....</i>	<i>42</i>
3.1.3.3	<i>Descrição das atividades.....</i>	<i>43</i>
3.1.3.4	<i>Responsável pelo programa.....</i>	<i>46</i>
3.1.3.5	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	<i>46</i>
3.1.3.6	<i>Cronograma de execução do programa</i>	<i>47</i>
3.1.3.7	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	<i>47</i>
3.1.3.8	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	<i>47</i>

3.1.4	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS	48
3.1.4.1	<i>Considerações Iniciais</i>	48
3.1.4.2	<i>Justificativa</i>	48
3.1.4.3	<i>Objetivos</i>	48
3.1.4.4	<i>Descrição das atividades</i>	49
3.1.4.5	<i>Subprograma - Plano de Desmobilização das Obras</i>	53
3.1.4.6	<i>Responsável pela implantação</i>	58
3.1.4.7	<i>Sinergia com outros programas</i>	58
3.1.4.8	<i>Cronograma</i>	59
3.1.4.9	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	59
3.1.4.10	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	59
3.1.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL	60
3.1.5.1	<i>Considerações iniciais</i>	60
3.1.5.2	<i>Justificativa</i>	60
3.1.5.3	<i>Objetivos</i>	61
3.1.5.4	<i>Descrição das atividades</i>	61
3.1.5.5	<i>Responsável pela implantação</i>	66
3.1.5.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	66
3.1.5.7	<i>Cronograma</i>	67
3.1.5.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	67
3.1.5.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	67
3.1.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INSTABILIDADE DOS TALUDES	68
3.1.6.1	<i>Considerações iniciais</i>	68
3.1.6.2	<i>Justificativa</i>	68
3.1.6.3	<i>Objetivos</i>	68
3.1.6.4	<i>Descrição das atividades</i>	69
3.1.6.5	<i>Responsabilidade pela implantação</i>	70
3.1.6.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	70
3.1.6.7	<i>Cronograma</i>	70
3.1.6.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	70
3.1.6.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	70
3.2	MEIO BIÓTICO	71
3.2.1	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS	71
3.2.1.1	<i>Considerações iniciais</i>	71
3.2.1.2	<i>Justificativa</i>	71
3.2.1.3	<i>Objetivos</i>	72
3.2.1.4	<i>Descrição das atividades</i>	72
3.2.1.5	<i>Responsável pela implantação</i>	73

3.2.1.6	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	73
3.2.1.7	<i>Cronograma.....</i>	73
3.2.1.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	73
3.2.1.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	73
3.2.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	74
3.2.2.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	74
3.2.2.2	<i>Justificativa.....</i>	74
3.2.2.3	<i>Objetivos.....</i>	74
3.2.2.4	<i>Descrição das atividades.....</i>	75
3.2.2.5	<i>Responsável pela implantação.....</i>	90
3.2.2.6	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	90
3.2.2.7	<i>Cronograma.....</i>	90
3.2.2.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	90
3.2.2.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	91
3.2.3	PROGRAMA DE FAUNA ATROPELADA.....	92
3.2.3.1	<i>Considerações Iniciais.....</i>	92
3.2.3.2	<i>Justificativa.....</i>	92
3.2.3.3	<i>Objetivos Gerais.....</i>	92
3.2.3.4	<i>Descrição das atividades.....</i>	93
3.2.3.5	<i>Responsável pela implantação.....</i>	95
3.2.3.6	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	95
3.2.3.7	<i>Cronograma.....</i>	95
3.2.3.8	<i>Orçamento e fontes dos recursos para implementação dos programas ambientais</i>	96
3.2.3.9	<i>Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento</i>	96
3.2.4	PROGRAMA RESGATE, SALVAMENTO E DESTINAÇÃO DA FAUNA.....	97
3.2.4.1	<i>Considerações iniciais/Justificativa.....</i>	97
3.2.4.2	<i>Objetivos.....</i>	98
3.2.4.3	<i>Descrição das atividades.....</i>	98
3.2.4.4	<i>Responsabilidade pela implantação.....</i>	102
3.2.4.5	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	103
3.2.4.6	<i>Cronograma.....</i>	103
3.2.4.7	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	103
3.2.4.8	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	103
3.2.5	PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO DA FLORA.....	104
3.2.5.1	<i>Considerações iniciais.....</i>	104
3.2.5.2	<i>Justificativa.....</i>	104
3.2.5.3	<i>Objetivos.....</i>	105
3.2.5.4	<i>Descrição das atividades.....</i>	105
3.2.5.5	<i>Responsável pela implantação.....</i>	111
3.2.5.6	<i>Sinergia com outros programas.....</i>	111
3.2.5.7	<i>Cronograma.....</i>	111
3.2.5.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa.....</i>	112

3.2.5.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	112
3.2.6	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD	113
3.2.6.1	<i>Considerações iniciais</i>	113
3.2.6.2	<i>Justificativa</i>	113
3.2.6.3	<i>Objetivos</i>	114
3.2.6.4	<i>Descrição das atividades</i>	114
3.2.6.5	<i>Responsável pela implantação</i>	122
3.2.6.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	123
3.2.6.7	<i>Cronograma</i>	123
3.2.6.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	123
3.2.6.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	123
3.2.7	PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO E LIMPEZA DAS ÁREAS DA OBRA	125
3.2.7.1	<i>Considerações iniciais/Justificativa</i>	125
3.2.7.2	<i>Objetivos</i>	126
3.2.7.3	<i>Descrição das atividades</i>	126
3.2.7.4	<i>Responsável pela implantação</i>	130
3.2.7.5	<i>Sinergia com outros programas</i>	130
3.2.7.6	<i>Cronograma</i>	131
3.2.7.7	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	131
3.2.7.8	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa</i>	131
3.3	MEIO ANTRÓPICO	133
3.3.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	133
3.3.1.1	<i>Considerações iniciais</i>	133
3.3.1.2	<i>Justificativa</i>	133
3.3.1.3	<i>Objetivos</i>	134
3.3.1.4	<i>Descrição das atividades</i>	135
3.3.1.5	<i>Responsável pela implantação</i>	136
3.3.1.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	136
3.3.1.7	<i>Cronograma</i>	136
3.3.1.8	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa</i>	136
3.3.1.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa</i>	137
3.3.2	PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA	138
3.3.2.1	<i>Considerações iniciais</i>	138
3.3.2.2	<i>Justificativa</i>	138
3.3.2.3	<i>Objetivos</i>	139
3.3.2.4	<i>Metodologia</i>	139
3.3.2.5	<i>Cronograma</i>	140
3.3.2.6	<i>Sinergia com outros programas</i>	140

3.3.2.7	<i>Orçamento e fonte dos recursos para implantação</i>	<i>140</i>
3.3.2.8	<i>Responsável pela execução/implantação do programa</i>	<i>140</i>
3.3.2.9	<i>Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento</i>	<i>140</i>
4	REFERÊNCIAS	142
5	ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	147

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Organograma de reorganização dos Programas Ambientais da PCH São Jerônimo.....	14
Figura 2.1: Macrolocalização da PCH São Jerônimo em relação ao estado do Paraná e a bacia hidrográfica do rio Iguaçu.	15
Figura 2.2: Imagem satélite com a representação do acesso a PCH São Jerônimo.	16
Figura 2.3: Planta do barramento principal da PCH São Jerônimo.	18
Figura 2.4: Planta do circuito de adução principal, antes do emboque no túnel.....	19
Figura 2.5: Desenho 3D da câmara de carga, antes do emboque do túnel.	19
Figura 2.6: Planta e perfil do túnel forçado.....	20
Figura 2.7: Planta do conduto forçado e casa de força.	20
Figura 2.8: Arranjo geral da PCH São Jerônimo, sobre imagem de satélite.	21
Figura 2.9: 1ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento principal.	22
Figura 2.10: 2ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento.....	23
Figura 2.11: 3ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento principal.	23
Figura 2.12: Etapa final de fechamento das adufas e enchimento do reservatório. .	24
Figura 3.1: Fluxograma de apresentação dos Programas Ambientais.....	26
Figura 3.2: Ciclo PDCA que será aplicado na PCH São Jerônimo.....	28
Figura 3.3: Modelo de sistema de tratamento que poderá ser implementado.....	36
Figura 3.4: Modelo de sistema de Fossa-sumidouro.....	36
Figura 3.5: Modelo de Banheiro Químico que poderá ser utilizado no decorrer da obra.	37
Figura 3.6: Modelo de Tanque abastecimento de combustível, com bacia de contenção que deverá ser usado.	37
Figura 3.7: Modelo de central de resíduos a serem instaladas no canteiro de obras do empreendimento.	51
Figura 3.8: Modelo de lixeiras a serem instaladas durante a Licença de Operação do empreendimento.	51
Figura 3.9: Pontos de amostragem de qualidade da água.....	62

Figura 3.10: Pontos de amostragem da biota aquática na região do empreendimento.	76
Figura 3.11: Pontos de amostragem da biota aquática na região do TVR.	76
Figura 3.12: Pontos de amostragem da mastofauna na região do empreendimento.	79
Figura 3.13: Pontos de amostragem da mastofauna na região do TVR.	79
Figura 3.14: Pontos de amostragem da avifauna na região do empreendimento.	82
Figura 3.15: Pontos de amostragem da avifauna na região do TVR.	82
Figura 3.16: Pontos de amostragem da herpetofauna na região do empreendimento.	84
Figura 3.17: Pontos de amostragem da herpetofauna na região do TVR.	84
Figura 3.18: Pontos de amostragem de invertebrados terrestres na região do empreendimento.	87
Figura 3.19: Pontos de amostragem de invertebrados terrestres na região do TVR.	87
Figura 3.20: Esquematização do modelo.	90
Figura 3.21: Modelos de placa utilizados.	94
Figura 3.22: Esquematização do modelo.	95
Figura 3.23: Ficha técnica que será utilizada no resgate e salvamento da fauna.	101
Figura 3.24: Área de soltura da fauna terrestre e pontos de soltura da biota aquática.	102
Figura 3.25: Área de soltura da fauna terrestre e pontos de soltura da biota aquática.	106
Figura 3.26: Uso e ocupação do solo no trecho montante do arranjo.	107
Figura 3.27: Uso e ocupação do solo no trecho jusante do arranjo.	108
Figura 3.28: Podão (a), lona plástica (b), facão (c) e caixa de transporte (d).	110
Figura 3.29: Áreas de RAD previstas para a PCH São Jerônimo.	115
Figura 3.30: Polígonos de supressão da vegetação da PCH São Jerônimo.	127
Figura 3.31: Resumo das atividades específicas de supressão da vegetação.	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Dados gerais referente ao arranjo da PCH São Jerônimo.	17
Tabela 2.2: Características técnicas da PCH São Jerônimo.	18
Tabela 2.3: Cronograma construtivo da PCH São Jerônimo.	25
Tabela 3.1: Cronograma do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.	30
Tabela 3.2: Cronograma do Programa Ambiental para Construção.	40
Tabela 3.3: Cronograma do Programa de gerenciamento de riscos.	47
Tabela 3.4: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento.	50
Tabela 3.5: Principais etapas do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil	55
Tabela 3.6: Principais resíduos da construção civil que podem ser produzidos no local do empreendimento por fase construtiva.	55
Tabela 3.7: Classificação dos resíduos de construção civil de acordo com a CONAMA 348/2004.	56
Tabela 3.8: Sugestões de acondicionamento.	57
Tabela 3.9: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos.	59
Tabela 3.10: Coordenadas UTM dos pontos amostrais.	63
Tabela 3.11: Classificação das águas em função dos valores do IQA.	65
Tabela 3.12: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado.	65
Tabela 3.13: Classificação das águas em função dos valores do IET, Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado.	65
Tabela 3.14: Estado trófico e suas principais características.	65
Tabela 3.15: Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial.	67
Tabela 3.16: Cronograma do Programa de Monitoramento de Taludes e Contenção de Processos Erosivos.	70
Tabela 3.17: Níveis de macrófitas. Fonte: Pompêo et al. (2003).	72
Tabela 3.18: Cronograma do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas.	73
Tabela 3.19: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna.	90
Tabela 3.20: Cronograma do Programa de Fauna Atropelada.	95

Tabela 3.21: Coordenadas UTM dos pontos de soltura da fauna.	102
Tabela 3.22: Cronograma do Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna.	103
Tabela 3.23: Uso do solo na APS.	107
Tabela 3.24: Cronograma do Programa de Resgate e Salvamento da Flora.	111
Tabela 3.25: Descrição das áreas passíveis de RAD.	115
Tabela 3.26: Espécies previstas para plantio nas áreas de RAD do empreendimento.	120
Tabela 3.27: Descrição das técnicas de RAD aplicadas às áreas de recuperação.	121
Tabela 3.28: Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.	123
Tabela 3.29: Uso do solo na APS.	125
Tabela 3.30: Cronograma do Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas.	131
Tabela 3.31: Apresentação dos objetivos específicos , metas, indicadores e instituições envolvidas.	136
Tabela 3.32: Cronograma do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	136
Tabela 3.33: Cronograma do Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra.	140



1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se o Projeto Básico Ambiental (PBA) do aproveitamento hidrelétrico denominada “PCH São Jerônimo”, uma Pequena Central Hidrelétrica. É da aprovação dos estudos precedentes, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), que se fundamenta a elaboração deste PBA. O evento que marca a aprovação daqueles estudos é a emissão da Licença Ambiental Prévia (LP) – ou “licença prévia”.

Através da LP nº 43.229, emitida em 13 de julho de 2020, o Instituto Água e Terra do Paraná (IAT) aprovou a localização e concepção desta PCH, assim como o teor socioambiental dos estudos apresentados até então, além de estabelecer condicionantes como requisitos básicos complementares em busca do equilíbrio socioambiental do empreendimento.

Em continuidade ao dinâmico processo de licenciamento ambiental, o PBA compõe e subsidia o requerimento da Licença Ambiental de Instalação (LI). Dentre os demais documentos e serviços necessários nesta fase, o PBA se apresenta como o mais importante estudo técnico, principalmente devido a sua abrangente temática e multidisciplinaridade. Merece ressalva sua intrínseca correlação com o EIA/RIMA, como a própria definição legal elucida (Art. 2º da Resolução SEDEST nº09/2021):

*“1. **PBA – Projeto Básico Ambiental** – é o estudo ambiental complementar que apresenta, detalhadamente, todas as medidas mitigadoras, compensatórias e os programas ambientais propostos no EIA/RIMA.”*

Somam-se à definição legal, ainda como funções do PBA: o cumprimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental na LP e a atualização dos programas socioambientais propostos no EIA – especialmente devido ao dinamismo do processo de licenciamento ambiental.

Apontadas algumas considerações iniciais, listam-se os objetivos centrais deste:

- Consolidação dos estudos socioambientais (diagnóstico e prognóstico) desenvolvidos no EIA/RIMA;
- Detalhamento, refinamento e aprimoramento dos Programas Socioambientais propostos no EIA/RIMA;
- Atendimento das condicionantes propostas em licença prévia (LP);
- Delimitação de ações e medidas socioambientais necessárias à viabilidade do empreendimento, aventada pelo EIA/RIMA.
- Adequação do empreendimento às demandas ambientais locais, em benefício (atual e futuro) da sociedade;
- Garantia de continuidade no processo de licenciamento ambiental de forma justa, equilibrada e sustentável.

Ancorado em tais premissas de trabalho, este PBA foi desenvolvido em consonância à dinâmica temporal do licenciamento ambiental.



1.1 OTIMIZAÇÃO DO ARRANJO

Como é de praxe em empreendimentos hidrelétricos, à medida que os projetos vão avançando nos âmbitos regulatórios e de meio ambiente, otimizações sobre o Projeto Básico são necessárias para a real viabilização do empreendimento no que tange sua implantação e geração de energia.

No caso em tela, desde a obtenção da Licença Ambiental Prévia, em 13 de julho de 2020, novos estudos foram realizados para melhoria da eficiência operacional da PCH, relacionando-se não só aos parâmetros energéticos, mas também a conceitos construtivos e definições de áreas de empréstimo/bota-fora, mantendo sempre a premissa de redução dos impactos ambientais identificados e das medidas mitigadoras/programas socioambientais previstos durante o EIA-RIMA.

Para isso a GeoEnergy Engenharia e Serviços Ltda., empresa projetista com sede em Florianópolis – SC, foi contratada para elaborar o Projeto Básico Consolidado do empreendimento. Desde então, foram realizadas novas campanhas de campo para levantamento topográfico e planialtimétrico do projeto e investigações geológicas, além de novas rodadas de negociação com os proprietários diretamente afetados pelo empreendimento.

Dentre os resultados obtidos e de maior relevância para a concepção do empreendimento, destacam-se:

- Otimização do circuito hidráulico de um arranjo integralmente a céu aberto para um arranjo predominantemente subterrâneo, reduzindo em quase 70% a Área Diretamente Afetada em solo;
- A introdução do túnel subterrâneo no arranjo reduziu o comprimento do canal em comparação com a alternativa original do Projeto Básico. Com essa proposta foi possível diminuir o volume de vegetação a ser suprimida em quase 550 m³ e a área relativa foi reduzida em 15%, para 3,80 ha, ante os 4,50 ha previstos para esta estrutura anteriormente;
- Deslocamento do barramento para à jusante em aproximadamente 430 m e rebaixamento da cota de 1.170 m para 1.168 m em relação ao projeto original, onde foi possível reduzir o volume de material utilizado, reduzindo, consequentemente, o prazo construtivo. Ainda foi possível reduzir o trecho de vazão reduzida do rio São Jerônimo da parte mais crítica em aproximadamente 430 m. Sem comprometer a geração de energia.
- Uma vez que houve alteração do alagamento, precisou ser revisada também a faixa de APP do empreendimento, já que o órgão licenciador estadual, em atendimento à Portaria IAT nº 69/2015. Após os cálculos, a faixa de APP definida para o novo reservatório principal ficou com 57 metros, totalizando a 19,9 ha, já para o reservatório auxiliar, a faixa de APP é de 44m totalizando 0,74 ha.
- Além destas, as áreas adicionais requeridas para desapropriação estão relacionadas às estruturas de apoio às obras, como canteiro de obras, bota-fora, bota-espera e acessos, todas definidas em áreas antropizadas (campos



antropizados, pastagem e reflorestamento, majoritariamente) buscando ao máximo a não interferência em áreas de vegetação nativa.

Os detalhes desta nova concepção de arranjo da PCH São Jerônimo estão apresentadas no Capítulo 2 do presente PBA.

1.2 REORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

Em conhecimento de todo panorama atual da região em que se insere o empreendimento (referência à época de elaboração do EIA/RIMA), especialmente as principais fragilidades e potencialidades locais, considerando ainda o arranjo antigo, cabem considerações vinculando o EIA/RIMA ao presente PBA.

Naquele estudo prévio foram identificados 32 impactos, entre positivos e negativos, referentes à instalação/operação da PCH São Jerônimo, sendo 10 referentes ao Meio Físico, 13 ao Meio Biótico e 9 ao Meio Socioeconômico. As características do local em que se projeta o empreendimento eximem o mesmo de graves impactos socioambientais comuns de grandes obras hidrelétricas, como realocação de comunidades, perturbação de modos de vida tradicionais, perda significativa de biodiversidade, restrição dos usos múltiplos das águas etc.

Desta forma, este PBA propõe modificações ao que é proposto no EIA/RIMA, visando ampliar o alvo dos programas socioambientais e tornar a gestão socioambiental do empreendimento mais eficaz aos padrões/panoramas atuais da região.

A divisão dos Programas Socioambientais é feita para facilitar o entendimento e gestão das ações socioambientais. Entretanto, sabe-se que os temas diferentes estão interligados e são interdependentes. Tal relação faz com que haja sobreposição inevitável de trabalho – fato este que reforça a importância de determinada temática. Em suma, vale destacar que a formalização dos programas não é propriamente avaliativa, ou seja, não são os nomes e a estrutura dos Programas Socioambientais que vão garantir qualidade ao trabalho futuro. Apesar de importante, a estrutura organizacional do PBA dá apenas o arranjo para as ações e medidas que, efetivamente, são necessárias ao empreendimento.

De 20 programas sugeridos no EIA/RIMA e previstos na versão inicial do PBA, pauta do requerimento de complementação IAT anexo ao Protocolo nº 18.698.662-8, chegou-se a 15 programas socioambientais nesta versão revisada, onde se optou pelas seguintes alterações:

- Unificar os Programas de Monitoramento da Fauna Terrestre, Monitoramento da Fauna Terrestre – Trecho de Vazão Reduzida, Monitoramento da Ictiofauna e Monitoramento da Ictiofauna – Trecho de Vazão Reduzida no **Programa de Monitoramento de Fauna**;
- Unificar os Programas de Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre e da Ictiofauna em **Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna**;
- O Programa de Resgate, Conservação e Manejo da Flora foi atualizado à luz do **Programa de Resgate e Salvamento da Flora** submetido junto com o Inventário Florestal no processo de Autorização Ambiental de Supressão da Vegetação.



- Englobar no **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas** o Programa de Conservação e Recuperação de Áreas Degradadas de Preservação Permanente;
- O Programa de Educação e Segurança das Vias de Acesso da Obra foi excluído e seu conteúdo foi repassado para o **Programa de Gerenciamento de Riscos**, uma vez que seus objetivos eram compartilhados;
- Englobar no **Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental** o Programa de Atividades junto à Comunidade Faxinal Bom Retiro;

Desta forma, o seguinte organograma de programas ambientais da PCH São Jerônimo foi formado:

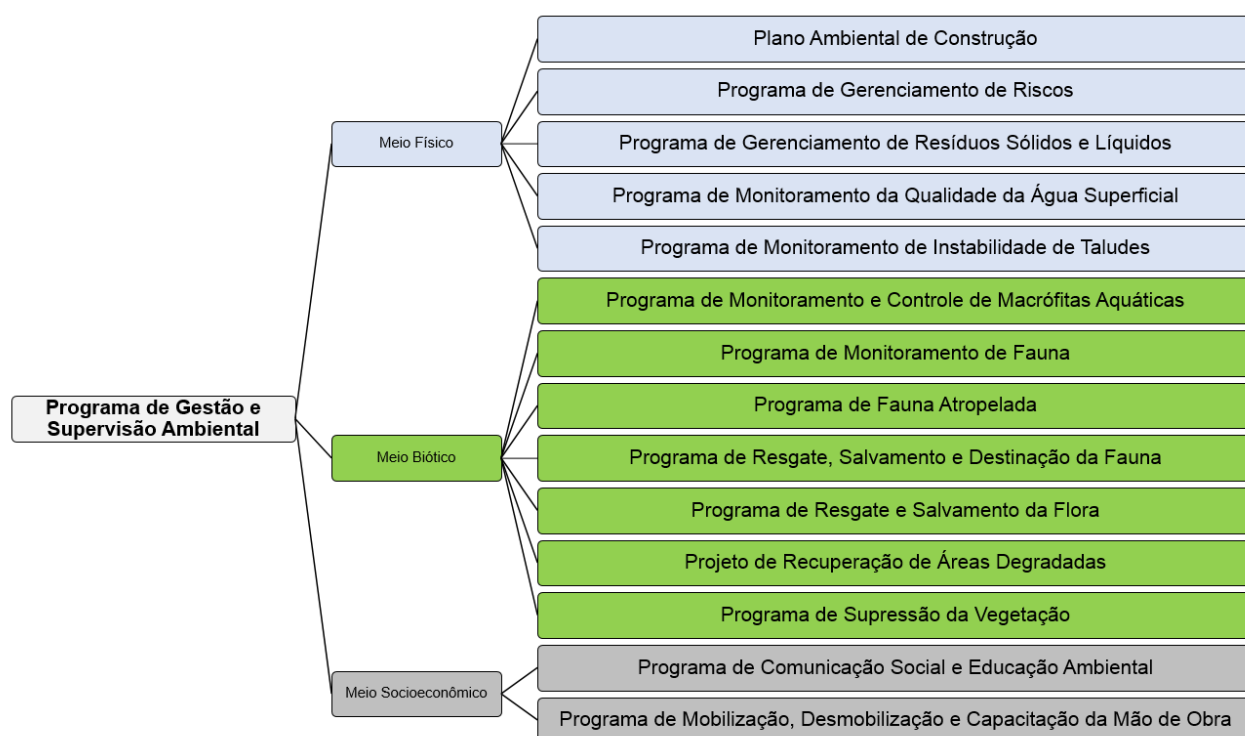


Figura 1.1: Organograma de reorganização dos Programas Ambientais da PCH São Jerônimo.

O detalhamento de cada um destes programas encontra-se disponível no Capítulo 3 do presente PBA.

2 DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A **PCH São Jerônimo** está projetada para o trecho médio do rio São Jerônimo, com barramento sob as coordenadas geográficas 25°39'26.58"S e 51°26'40.95"O e canal de fuga 25°37'37.19"S e 51°28'28.85"O, a aproximados 1,3 km antes dele encontrar com o rio Pinhão e trocar de nome, até desaguar no rio Jordão.

A área de drenagem total do empreendimento é de 217,8 km² e, neste trecho, o rio faz a divisa molhada entre os municípios de Guarapuava, na margem direita, e Pinhão, na margem esquerda. A imagem a seguir a macrolocalização do empreendimento em relação ao estado do Paraná e, em destaque, a bacia hidrográfica do rio Iguaçu.

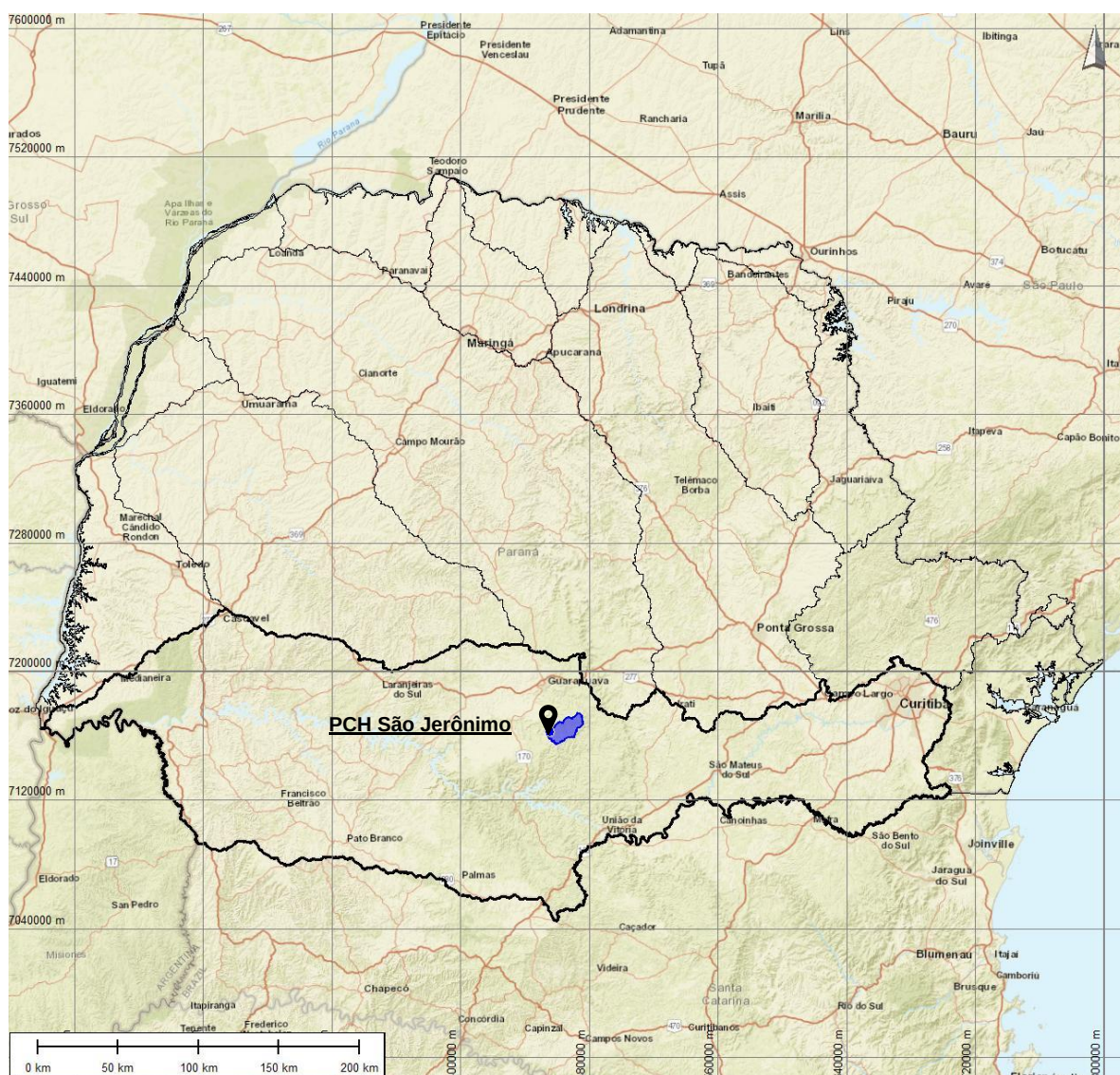


Figura 2.1: Macrolocalização da PCH São Jerônimo em relação ao estado do Paraná e a bacia hidrográfica do rio Iguaçu.



O acesso principal se dá pelo prolongamento da PR-540 (Av. Bento Munhoz da Rocha Neto) da Colônia Vitória, distrito de Entre Rios, município de Guarapuava – PR, onde se segue por estrada de chão por cerca de 7 km até se chegar ao sítio de obras jusante, onde se prevê a casa de força, e daí são mais 5 km até se chegar ao sítio de obras montante, na região da barragem.



Figura 2.2: Imagem satélite com a representação do acesso a PCH São Jerônimo.
Fonte: Modificado Google Earth, 2019.



2.2 ARRANJO GERAL

O arranjo geral otimizado e definido para a PCH São Jerônimo é do tipo derivativo, composto por uma barragem principal, no rio São Jerônimo, e uma secundária, no rio Boi Carreiro, que estão interligadas por canal a céu aberto.

Do barramento principal inicia-se o circuito de geração pela tomada d'água, canal adutor a céu aberto, na margem direita do rio São Jerônimo, até se chegar à câmara de carga, que precede o túnel adutor, este que vai até um pequeno trecho de conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

O início do circuito de adução será no barramento auxiliar no rio Boi Carreiro, que neste caso será composto por tomada d'água e canal adutor. A tomada d'água direcionará a água ao canal de adução, que possui 1.500 m de comprimento, e este deságua no reservatório principal no rio São Jerônimo. Neste ponto ficará a barragem principal, com a tomada d'água que direcionará a água ao canal de adução principal, que possui 1.860 m de comprimento. Na sequência ficará a câmara de carga, que direcionará o escoamento até o túnel adutor de alta pressão, que terá 2.900 m de comprimento, até se chegar ao plug do conduto forçado, que vai interligar o túnel adutor às três turbinas de geração na casa de força. O conduto forçado possui um comprimento aproximado de 130 m e diâmetro principal de 1,80 m, que depois subdivide-se por três de diâmetro 0,90 m.

Na casa de força haverá três unidades geradoras equipadas com Turbinas Francis simples com eixo horizontal, acopladas diretamente aos geradores síncronos, previstos para interligação ao sistema. As unidades Geradoras terão potência unitária escalonadas de 6,20 MW, 6,20 MW e 3,10 MW, de modo a promover maior eficiência operacional de geração.

O canal de fuga, em seu trecho inicial, possui aproximadamente 10 m de comprimento e apresenta geometria retangular com largura de 15 m. Seu trecho final possui aproximadamente 400 m de comprimento e apresenta geometria retangular com largura de 4,0 m. A cota do fundo do canal foi concebida na elevação 952,00 m até a limpeza em rocha da restituição da vazão na margem direita do rio São Jerônimo

Assim, suas características finais ficaram conforme descritas na tabela a seguir.

Tabela 2.1: Dados gerais referente ao arranjo da PCH São Jerônimo.

DADOS GERAIS	
Potência Instalada	15,50 MW
Curso d'água	Rio São Jerônimo/Rio Boi Carreiro - SB-65
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
Barramento principal	25°39'25.25"S
Rio São Jerônimo	51°26'40.98"O
Barramento secundário	25°40'12.92"S
Rio Boi Carreiro	51°26'57.14"O
Casa de força	25°37'44.33"S
	51°28'17.09"O



Tabela 2.2: Características técnicas da PCH São Jerônimo.

DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS PRINCIPAIS	
Barramento principal	Barragem e ombreiras de enrocamento e vertedouro em concreto na margem esquerda do rio. Comprimento total de 409 metros, incluindo as ombreiras em ambas as margens.
Barragem auxiliar	Barragem inteira de concreto com comprimento total de 95 metros.
Vertedouro principal	Comprimento de 45 m e altura máxima de 6,0 m.
Vertedouro auxiliar	Comprimento de 60 m e altura máxima de 2,3 m.
Reservatório principal	0,18 km ² de área total, sendo 0,02 km ² de calha de rio.
Nível d'água de montante	1.168,00 m
Nível d'água de jusante	953,90 m
Circuito de adução	Barramento auxiliar -> tomada d'água -> canal adutor -> reservatório principal -> tomada d'água -> canal adutor -> câmara de carga -> túnel forçado -> conduto forçado -> casa de força -> canal de fuga
Casa de força	Tipo abrigada, contendo três unidades geradoras com Turbinas Francis Simples com Eixo Horizontal, acopladas diretamente aos geradores síncronos.
	Máquinas escalonadas: 6,20 MW / 6,20 MW / 3,10 MW
Vazão remanescente	0,27 m ³ /s
Engolimento total máximo	8,35 m ³ /s
Engolimento unitário das máquinas	3,34 / 3,34 / 1,67 m ³ /s
Engolimento mínimo	0,84 m ³ /s
Queda bruta	214,10 m
Perda de carga	2,70 m
Queda líquida	211,40 m
Energia média	8,38 MWméd
Fator de capacidade	54%

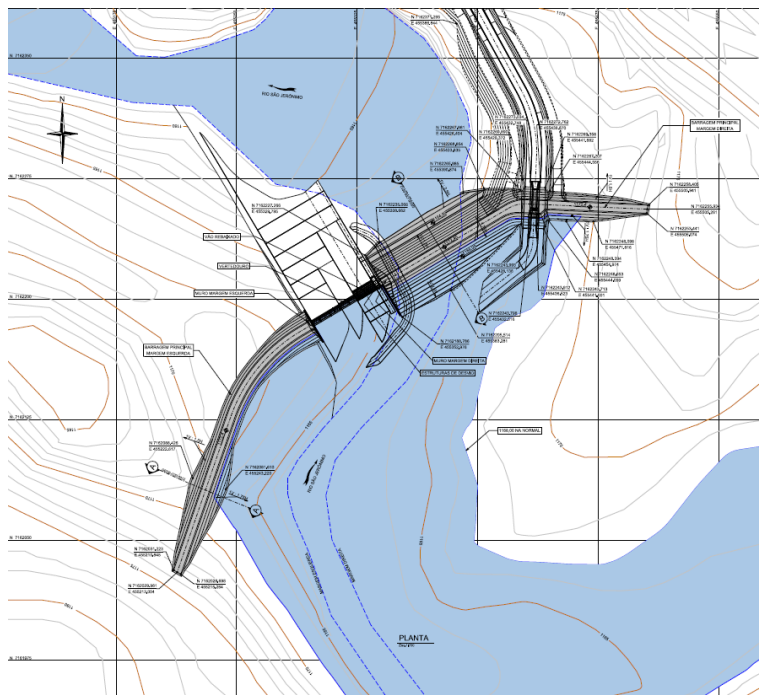


Figura 2.3: Planta do barramento principal da PCH São Jerônimo.

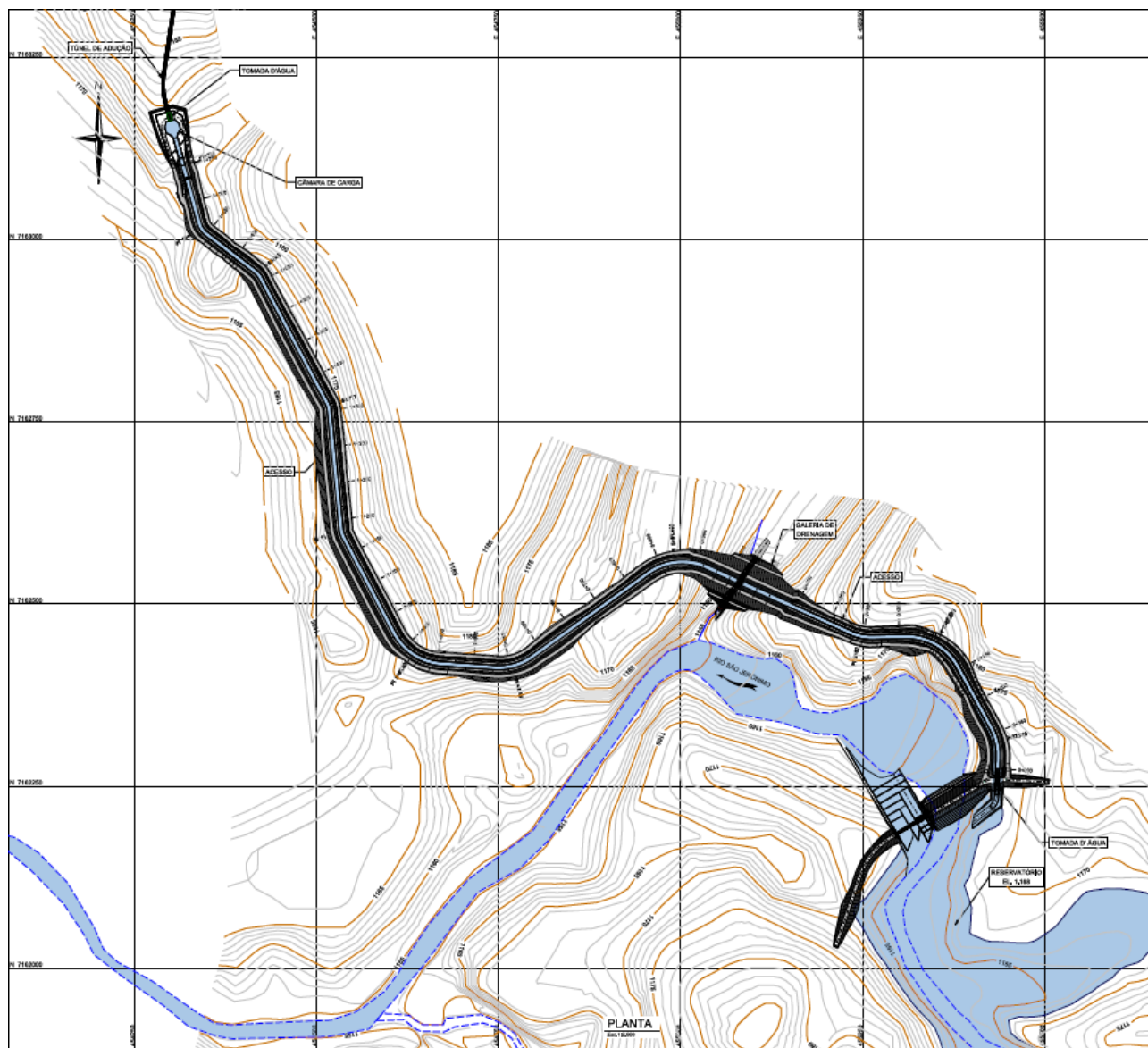


Figura 2.4: Planta do circuito de adução principal, antes do emboque no túnel.

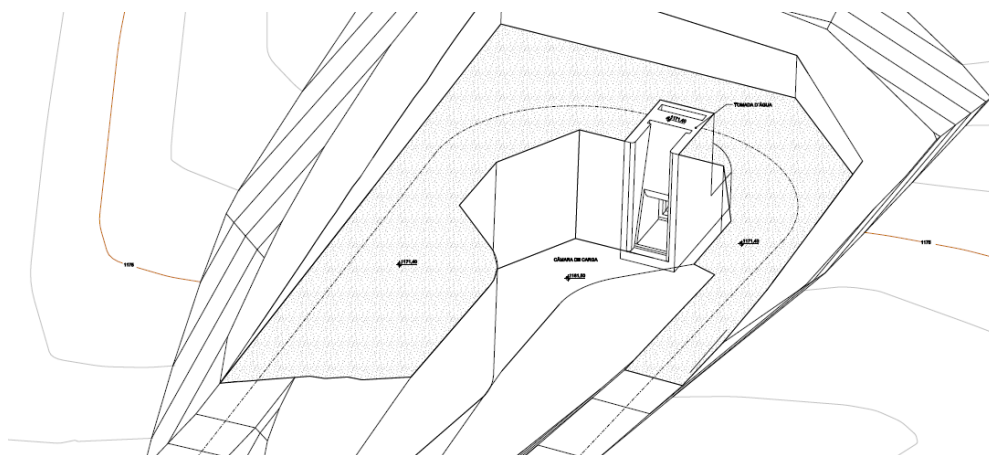


Figura 2.5: Desenho 3D da câmara de carga, antes do emboque do túnel.

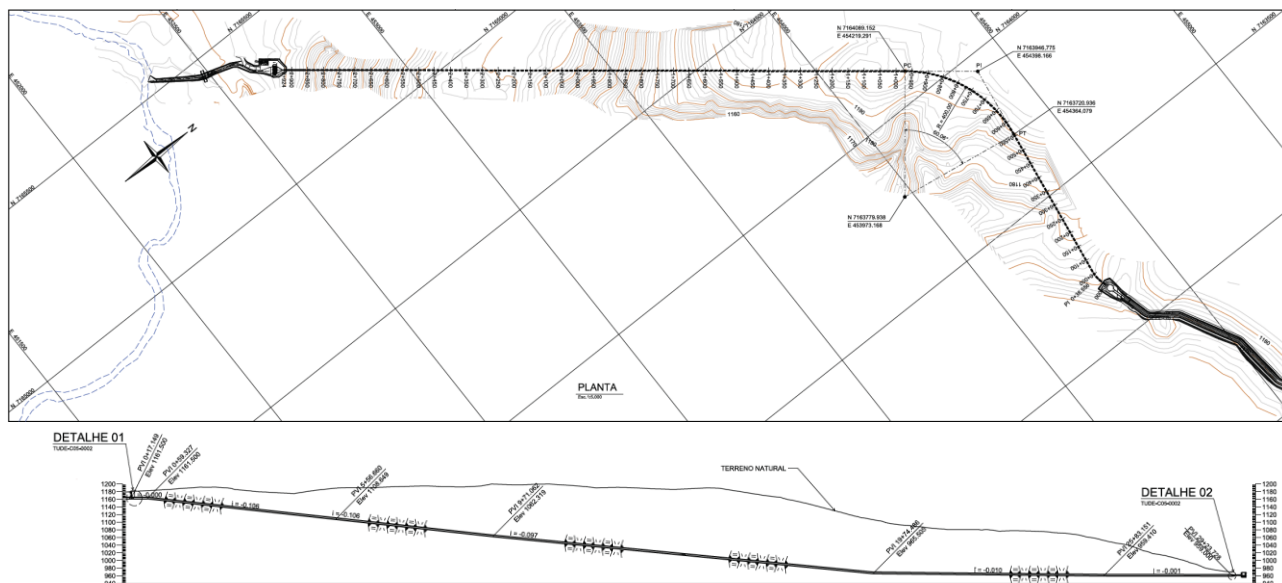


Figura 2.6: Planta e perfil do túnel forçado.

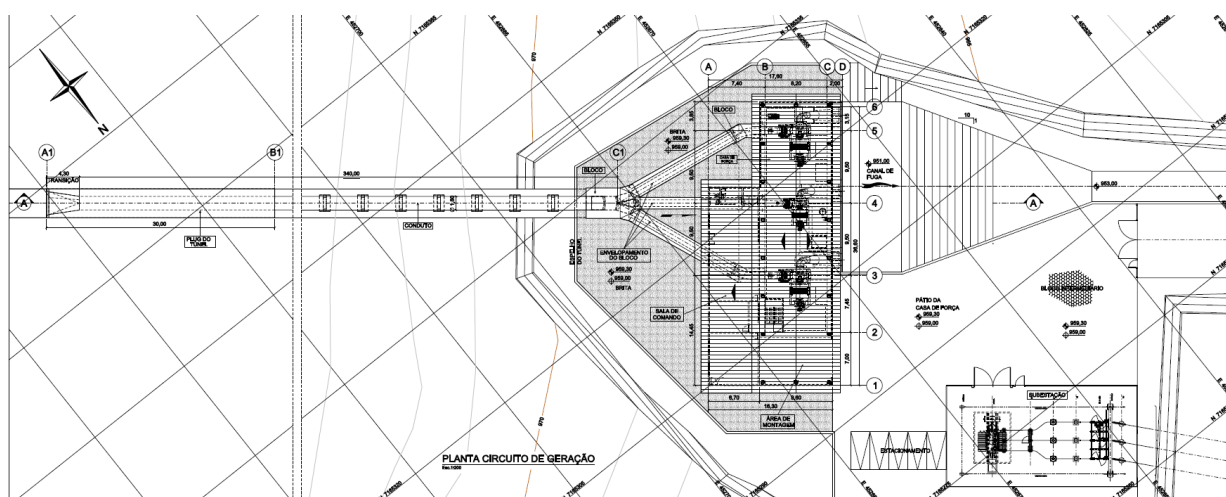


Figura 2.7: Planta do conduto forçado e casa de força.

A planta geral do empreendimento pode ser visto no mapa a seguir.



Figura 2.8: Arranjo geral da PCH São Jerônimo, sobre imagem de satélite.

Fonte: Acervo, Construnível, 2020.

2.3 PLANEJAMENTO CONSTRUTIVO

O prazo total para implantação das obras da PCH São Jerônimo foi planejado e estabelecido em **24 meses** a partir do início dos trabalhos. Assim que recebermos a Licença de Instalação (LI), a Autorização Ambiental para Supressão da Vegetação e a Autorização para Resgate, Salvamento e Destino da Fauna, iniciaremos imediatamente os trabalhos.

Devido à baixa quantidade de materiais necessários para a construção da barragem de enrocamento e do vertedouro de concreto, e à curta duração das etapas de desvio do rio São Jerônimo, o cronograma para a implementação do barramento e do vertedouro pode ser flexibilizado com base na data de início, mobilização geral da construtora/empreiteira e período hidrológico.

A ensecadeira principal para proteger as obras da barragem será executada em duas fases. A 1ª fase consiste no ensecamento da margem esquerda do rio São Jerônimo para a construção das estruturas de desvio em concreto e do vertedouro. Neste momento, deverá ser mantido um septo natural na margem direita do rio para que as escavações das estruturas do canal não seja impactada.

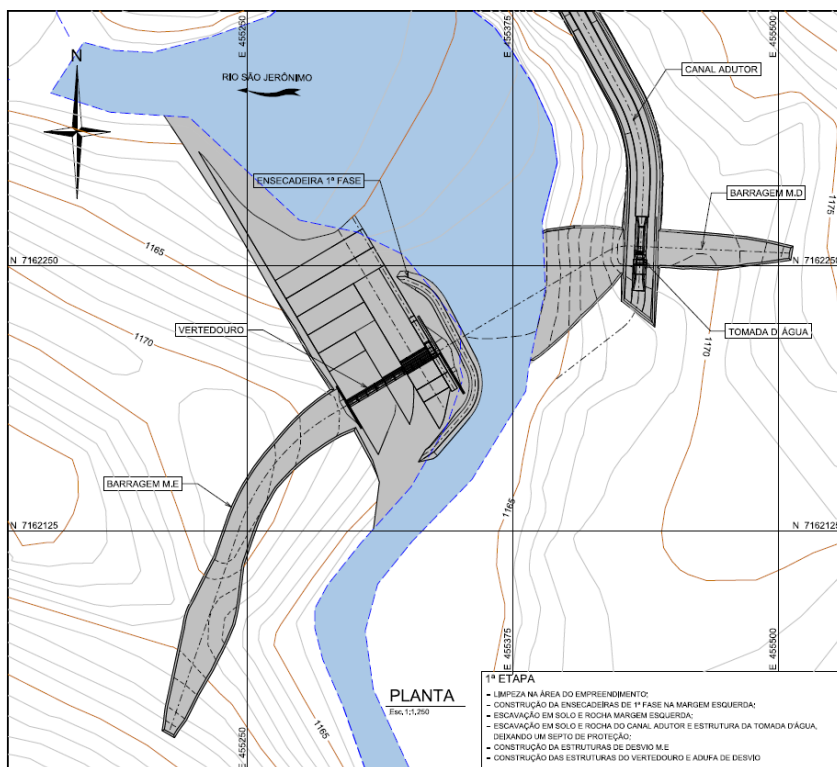


Figura 2.9: 1ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento principal.

A 2ª fase será executada quando o vertedouro da margem esquerda já estiver construído. Nesta etapa será feita a remoção da ensecadeira de 1ª fase, a execução da barragem na margem esquerda, a construção da ensecadeira de 2ª fase e o desvio do rio se dará pela adufa de desvio edificada na margem esquerda do rio.

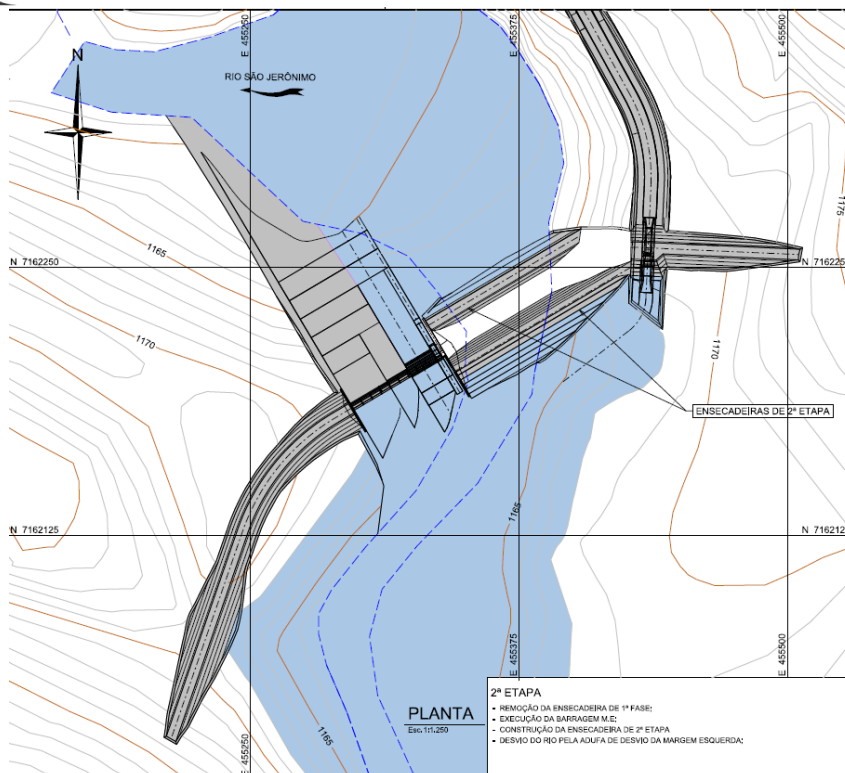


Figura 2.10: 2ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento.

Na 3ª etapa haverá a remoção do septo de proteção do emboque do canal adutor, a finalização da barragem na margem direita, a finalização dos diques e acessos do canal adutor e a finalização da barragem secundária e canal auxiliar.

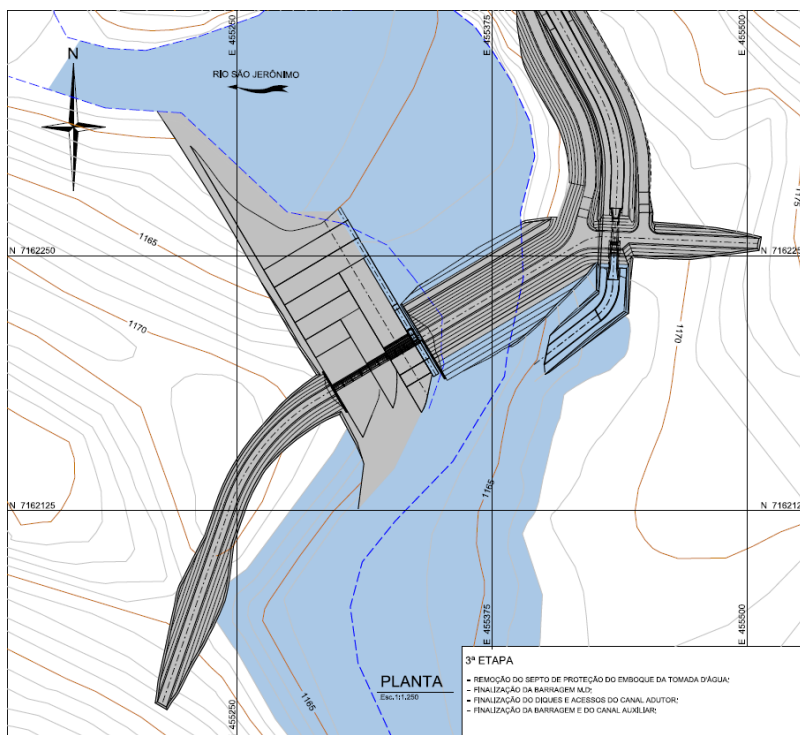


Figura 2.11: 3ª fase de desvio do rio São Jerônimo na região do barramento principal.

Na etapa final haverá a finalização de todas as estruturas, a retirada das enseadeiras de jusante da casa de força e o enchimento do reservatório.

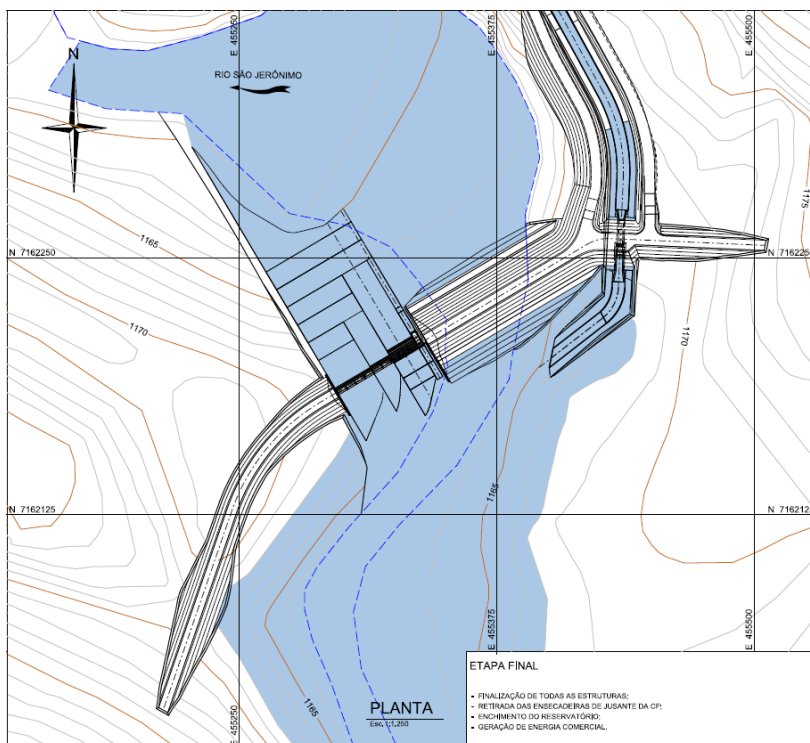


Figura 2.12: Etapa final de fechamento das adufas e enchimento do reservatório.

Estima-se que as ensecadeiras da primeira fase serão instaladas na margem esquerda no terceiro mês, permitindo o início das obras nessa margem, incluindo a construção da barragem de enrocamento e vertedouro de concreto.

No oitavo mês, serão instaladas as ensecadeiras da segunda fase, utilizando material proveniente de estoque ou escavações obrigatórias.

Com a instalação da ensecadeira da segunda fase e a preparação da margem direita, incluindo limpeza e tratamentos necessários na fundação, daremos início à construção da barragem de enrocamento.

Planeja-se iniciar o enchimento do reservatório a partir do vigésimo segundo mês, após obter a Autorização Ambiental para o Enchimento do Reservatório, Testes e Comissionamento junto ao IAT.

As obras no circuito de geração ocorrerão em quatro frentes principais: a primeira envolve obras civis e montagem na casa de força, canal de fuga e conduto forçado; a segunda frente consiste no túnel adutor, a terceira a tomada d'água, canal adutor principal e câmara de carga e a quarta a soleira vertente no rio Boi Carreiro e o canal adutor auxiliar.

Os principais marcos do cronograma estão apresentados na tabela a seguir.



Tabela 2.3: Cronograma construtivo da PCH São Jerônimo

Marco	Data Prevista
Obtenção da Licença de Instalação/Supressão da Vegetação	Mês 1
Início da montagem do canteiro de obras	Mês 1
Início das obras civis das estruturas	Mês 2
Desvio do rio de 1ª fase	Mês 3
Desvio do rio de 2ª fase	Mês 8
Desvio do rio de 3ª fase	Mês 19
Início da concretagem da casa de força	Mês 4
Início da montagem eletromecânica das Unidades Geradoras	Mês 11
Início das obras da subestação e linha de transmissão de interesse restrito	Mês 9
Conclusão da montagem eletromecânica	Mês 14
Obtenção da Autorização Ambiental de Enchimento, Testes e Comissionamento	Mês 18
Obtenção da Licença de Operação - LO	Mês 24
Início do enchimento do reservatório	Mês 22
Início da operação em testes de cada unidade geradora	Mês 22
Início da operação comercial de cada unidade geradora	Mês 24

Importante salientar que este cronograma pode sofrer algumas alterações, a depender da estratégia da construtora definida para as obras. No entanto, conforme condicionado na licença de instalação, imediatamente antes do início das obras um ofício será encaminhado ao órgão ambiental com essas datas finais.

3 DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais propostos expressam diretrizes básicas julgadas necessárias para a prevenção, mitigação ou compensação dos impactos previstos. Assim, optou-se por estruturar cada um deles a partir do seguinte fluxograma de apresentação:

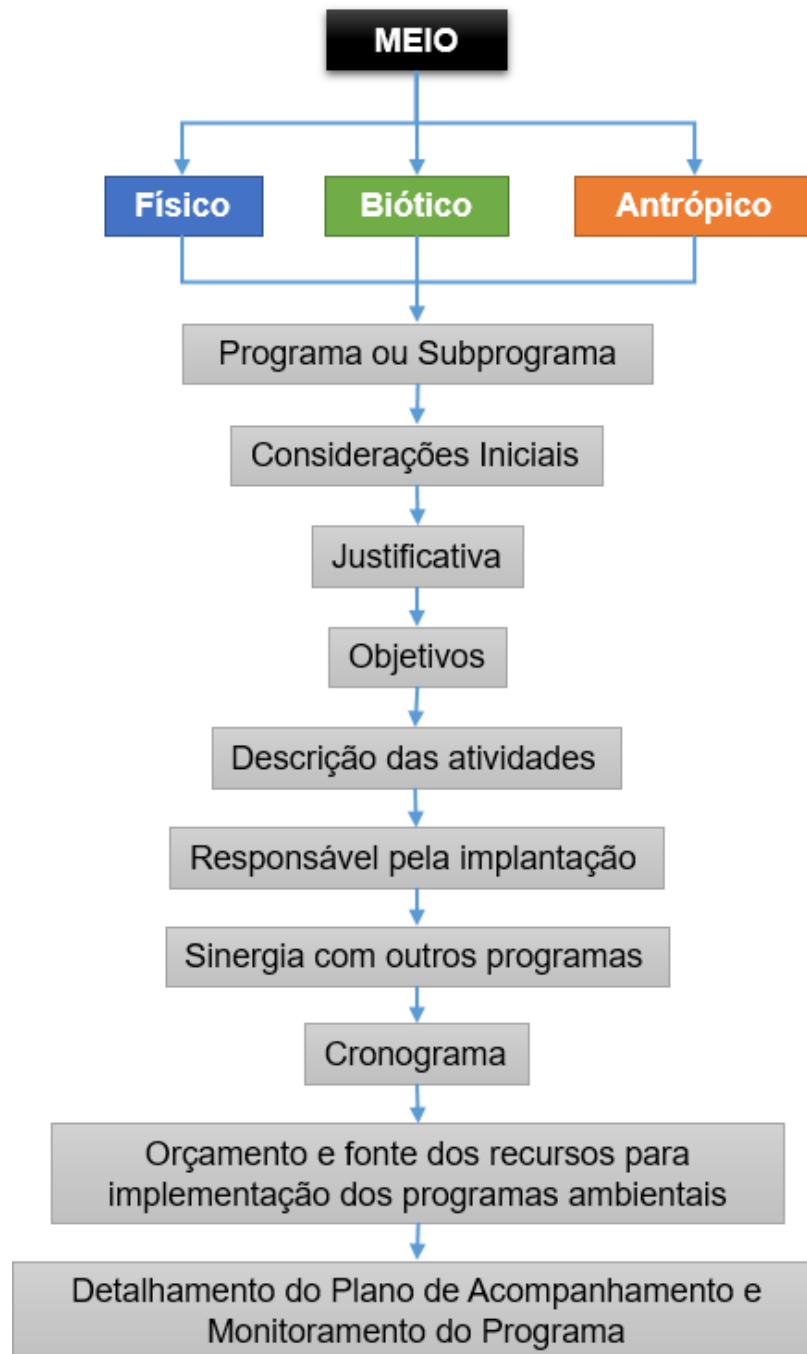


Figura 3.1: Fluxograma de apresentação dos Programas Ambientais



3.1 MEIO FÍSICO

3.1.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

3.1.1.1 Considerações iniciais/Justificativa

A PCH São Jerônimo possui cerca de 15 estruturas gerenciais que abrangem programas, planos e subprogramas para controlar suas medidas. Além disso, há diversos atores envolvidos nesse processo, como órgãos públicos, entidades locais, população vizinha, proprietários rurais, empreendedor, construtora/empreiteira, organizações do terceiro setor e equipes técnicas. A construção civil está planejada para durar 24 meses e contempla uma obra com, basicamente, quatro frentes de trabalho, um túnel subterrâneo para a adução, a formação de um reservatório e a supressão de vegetação.

Além das complexidades inerentes aos empreendimentos hidrelétricos, este projeto em particular possui características que exigem uma gestão abrangente. Será implementado um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que considera não apenas os fatores ambientais, mas também os aspectos sociais e econômicos dos impactos, bem como as necessidades da Cooperativa Agrária, como obras, relações com fornecedores e suporte administrativo interno. Aqui, SGA abrange a gestão socioambiental em seu sentido amplo.

Um sistema de gestão (SGA) deve ser capaz de abranger todas as demandas importantes para o empreendimento. As soluções de problemas, medidas de controle e atividades rotineiras da PCH serão orientadas por esse sistema de gestão, de modo a garantir uma gestão unificada e centralizada de todo o projeto.

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental segue as diretrizes da Norma NBR ISO 14.001 para o SGA, baseada no ciclo "Plan-Do-Check-Act" (PDCA). O PDCA é baseado na "melhoria contínua" e envolve um ciclo de atividades que visam a obtenção de serviços e resultados sustentáveis, que podem ser constantemente reavaliados e aprimorados. Avaliações sistemáticas dos aspectos, impactos e programas socioambientais sustentarão o sucesso a longo prazo desse programa ambiental, em consonância com a vida útil do empreendimento.

Cada etapa do ciclo ilustrado no PDCA possui ações que retroalimentam o próprio ciclo. O PBA desenvolvido aqui faz parte da etapa de planejamento, que continuamente passará por revisões sistemáticas.

3.1.1.2 Objetivos

Como objetivo geral deste programa cita-se o controle e gerenciamento, de modo global, de todas as atividades e resultados dos programas, planos, ações e medidas socioambientais propostos neste PBA, somados de demandas correlacionadas do empreendimento em seu período de obras e operação. Como objetivos específicos, tem-se:



- Planejar e agir preventivamente à execução dos programas socioambientais, combinando e respeitando as particularidades de cada medida de controle e de cada ator no processo;
- Controlar resultados e cumprimento dos objetivos de todas as ações e medidas propostas neste PBA, de forma centralizada;
- Promover alterações, adaptações e ampliações eventualmente necessárias os programas socioambientais, em torno da melhoria contínua;
- Gerenciar comunicações internas sobre as temáticas socioambientais do empreendimento;
- Fiscalizar o desempenho e as operações internas do empreendimento, junto a um sistema de responsabilidades;
- Realizar articulações e reuniões, além de representar tecnicamente o empreendimento para assuntos socioambientais;
- Elaboração de relatórios de acompanhamento e realização de registros fotográficos;
- Controlar prazos, cronogramas, licenças, subcontratos e relação com fornecedores;
- Garantir desempenho sustentável da PCH São Jerônimo.

3.1.1.3 Descrição das atividades

Representando de forma completa o Sistema de Gestão Ambiental da PCH São Jerônimo, o ciclo PDCA é apresentado de forma visual:

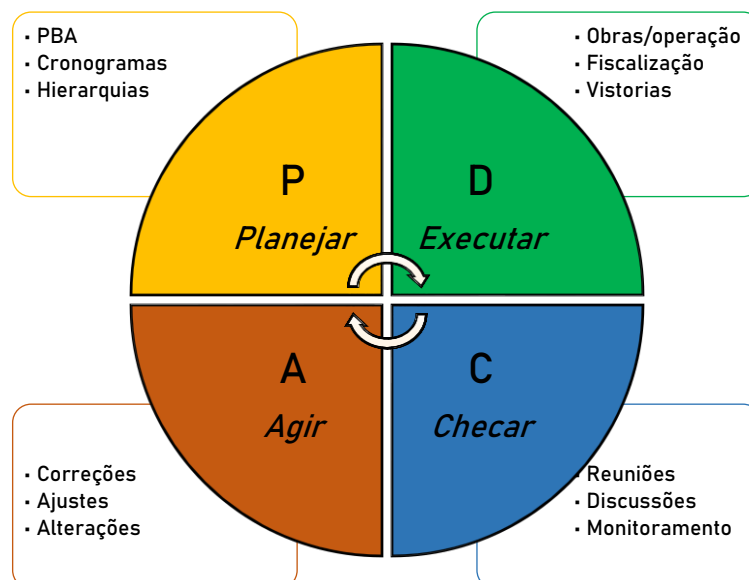


Figura 3.2: Ciclo PDCA que será aplicado na PCH São Jerônimo.



O “P” significa a raiz de todo trabalho da PCH, as análises e resultados do PBA que constantemente serão reanalisadas para melhoria contínua. Pode-se dizer, em síntese, que o todo do Projeto Básico Ambiental é exatamente o planejamento que se espera do SGA.

Execução e checagem, “D” e “C”, são funções concomitantes desde o início. As obras, supressão vegetal, abertura de acessos, Comunicação Social, monitoramentos ambientais e outras tantas atividades se darão com avaliações de desempenho instantâneas, por meio de fiscalização, vistorias, registro de resultados etc. Nesta fase todos os outros programas socioambientais estarão em pleno funcionamento, de modo que o Programa de Gestão Socioambiental assume função de “agente de controle”. É fundamental a presença in loco de uma equipe de coordenação técnica acompanhando outras equipes, inclusive a empreiteira/construtora, para o desempenho de uma gestão próxima dos atores do processo (internos e externos).

Considerada a complexidade e a multidisciplinaridade das atividades que compõem o todo do empreendimento, naturalmente se espera a necessidade de ajustes, alterações, aprimoramentos e reduções/aumentos nos escopos de trabalho. A checagem é importante, mas não é suficiente. O produto do monitoramento de resultados deve ensejar ação, ou seja, melhoria contínua.

As correções, “A”, também passam por replanejamento e voltam a ser ações, reanálise e mais ações. O ciclo de trabalho que não se encerra representa a condição básica que alicerça a PCH São Jerônimo. Sob escopo da equipe de coordenação técnica estará a função de assessoria à Cooperativa Agrária no sentido de atendimento dos objetivos específicos deste programa socioambiental. Para tal, indica-se as seguintes atividades, ao menos:

- Elaboração de cronograma executivo mensal, com previsões de desembolsos de todas as atividades previstas no PBA, com a possibilidade de detalhamento semanal conforme necessidade pontual;
- Estabelecimento de hierarquias verticais e cruzadas para cada programa socioambiental, incluindo sinergias e interfaces, entre equipe técnica, empreendedor, população da região, fornecedores e mão de obra direta;
- Criação e operação dos canais de comunicação internos para contatos diários, reuniões ordinárias, informes de urgência/emergência e registros – via e-mail, telefone, mensagens instantâneas, reuniões presenciais e virtuais;
- Programar e executar vistorias das obras periodicamente, com vistas aos temas socioambientais durante as obras;
- Produzir registros escritos e fotográficos de cada etapa de obra e execução dos programas, de cada operação e eventuais intercorrências supervenientes, sempre que possível de forma periódica;
- Controlar prazos e realizar cobranças relacionadas para cumprimento dos cronogramas, principalmente junto de fornecedores externos;
- Realizações de reuniões e articulações, com produção dos ofícios e outros materiais necessários, em comunicações com órgãos e instituições externas;
- Realizações de reuniões e articulações com outros atores envolvidos no processo da PCH São Jerônimo, especialmente os agentes locais;



- Elaboração dos relatórios de monitoramento, durante as obras e operação da PCH São Jerônimo;
- Controle e manejo de dados/informações de cunho socioambiental obtidos sobre as obras e operações do empreendimento;
- Acompanhamento das demandas surgidas durante o processo de licenciamento ambiental (EIA/RIMA, audiência pública, LP, articulações com IAT e outras que surgirem posteriormente);
- Orientação e representação técnica plena à Cooperativa Agrária e sua cadeia de fornecedores, no que tange aos temas socioambientais;
- Acompanhamento (presencial e remoto) de vistorias ao canteiro de obras e às operações da PCH;
- Reavaliação constante das micro e macroatividades do empreendimento, no padrão PDCA de gestão.

3.1.1.4 Responsável pela implantação

Aqui a responsabilidade do empreendedor está além de garantir a existência do Programa de Gestão Socioambiental. Espera-se, ainda que não seja uma obrigatoriedade, participação ativa do empreendedor nas obras e medidas de controle, entretanto a contribuição deste no SGA é vista como condição básica de sucesso do empreendimento. Ou seja, a Cooperativa Agrária assume responsabilidades executivas, inclusive, neste bojo.

A equipe de coordenação técnica deve se responsabilizar por toda operacionalização do SGA, combinando esforços dos fornecedores e outras equipes técnicas especializadas.

3.1.1.5 Sinergia com outros programas

O programa de gestão ambiental está interligado a todos os outros programas ambientais, tendo relação direta ou indiretamente com os demais programas ambientais.

3.1.1.6 Cronograma

Tabela 3.1: Cronograma do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL	MÊS																								SEMESTRE					
		Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	ênésimo
Estabelecimento do SGA																														
Planejamento executivo dos programas																														
Acompanhamento da execução dos programas																														
RELATÓRIO																														

3.1.1.7 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

A composição orçamentária das medidas de controle aqui se dá por honorários, ofícios, viagens, custos de campo, produção de materiais e outras atividades que sejam de gestão. Para tal, estima-se contratação de equipe para coordenação técnica do empreendimento cujos



rendimentos sejam da ordem de R\$ 12.000,00 mensais durante as obras, com redução considerável durante a operação – a depender dos desdobramentos para o licenciamento de operação.

Outros custos, internos e externos, estarão contidos noutros programas socioambientais e responsabilidades diretas da Cooperativa Agrária.

3.1.1.8 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Diferentemente de outros programas socioambientais, aqui o monitoramento é parte metodológica de trabalho. Sendo sua existência, em partes, fruto da necessidade de monitoramento dos resultados das atividades deste PBA, vale frisar que não somente este como os outros programas terão resultados avaliados no Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

Está na ferramenta PDCA o meio de monitoramento dos resultados de gestão, ou seja, na cultura da melhoria contínua. Principalmente quando forem identificadas falhas ou ocorrências ambientais noutros programas, serão reavaliados as atividades executadas e os mecanismos de gestão. A cada etapa de trabalho, ainda, cronogramas, planejamentos e previsões poderão ser revisitados para eventuais ajustes *pari passu*.

O controle de dados e a elaboração dos relatórios são as metodologias supracitadas mais relevantes aqui. A gestão das informações é fundamental para que as discussões sobre os resultados possam ser precisas. Já os relatórios representam a consolidação de etapas e, assim, avaliações sistêmicas de grupos e períodos de atividades.

Os relatórios fotográficos também merecem citação por serem a materialização das alterações físicas que ocorrem de tempos em tempos, especialmente durante o período de obras. Estes registros (inclusive em formato de vídeo, quando cabível) são instrumentos capazes de possibilitar o monitoramento de diversos resultados.



3.1.2 PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO

3.1.2.1 Considerações iniciais

Denomina-se controle ambiental de obras o programa dedicado às fragilidades ambientais características das obras civis de um empreendimento. Este programa ambiental também é comum para empreendimentos diversos, que prezam por cuidados específicos durante o período de instalação, ao ponto de dedicarem estrutura organizacional específica para o fim que se propõe.

Gestão de resíduos comuns e civis, prevenção à erosão, formação de bota-fora, abertura/melhoria de acessos, movimentação de solos, gestão pessoal com a comunidade local, contratação de mão de obra e serviços são os principais assuntos pertinentes às obras da PCH São Jerônimo.

De temática multidisciplinar, este programa é entendido por uma integração da empreiteira com os profissionais da área socioambiental, em busca de tornar os fatores preocupantes das obras menos sensíveis. Assim como o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, este possui justificativa gerencial, de modo mais executiva durante a instalação do empreendimento.

3.1.2.2 Justificativa

Este plano visa a adoção de medidas preventivas a fim de evitar os efeitos decorrentes de ingerências operacionais. A empreiteira tem total influência sobre os seus colaboradores, assim sendo, necessita participar das questões correlacionadas à proteção e preservação ambiental, em assuntos como: processos erosivos, coibição a caça e pesca ilegal, gestão dos resíduos sólidos, comunicação social, disposição e tratamento de efluentes, etc.

3.1.2.3 Objetivos

O principal objetivo do Plano Ambiental para Construção é a instalação mais limpa possível do empreendimento, em termos sociais, econômicos e ambientais, a partir da adoção de medidas de controle específicas aos temas mais relevantes, da mobilização à desmobilização das obras.

Como objetivos específicos temos:

- Exercer controle ambiental absoluto sobre a implantação do empreendimento, em adição do fator humano ao ambiente natural a ser modificado;
- Garantir “instalação limpa” do empreendimento;
- Prevenir a intensificação de impactos sobre a fauna terrestre (atropelamentos) durante as obras;
- Reduzir ao máximo a exposição de solos e taludes que possam favorecer à erosão;



- Recuperar áreas impactadas pela instalação do empreendimento, não necessárias à operação do mesmo;
- Garantir a utilização de equipamentos e maquinários em bom estado de conservação e manutenção;
- Estabelecer relações com equipes responsáveis por outros programas correlacionados, em caráter executivo e de controle.

3.1.2.4 Descrição das atividades

Neste tópico são apresentadas as principais diretrizes ambientais a serem seguidas pela empreiteira responsável pela implantação do empreendimento em relação a instalação do canteiro de obras, conduta da mão-de-obra, abertura de acessos, tratamento de efluentes e gestão de resíduos sólidos.

No entanto, algumas das considerações constantes nos itens apresentados a seguir devem ser consideradas apenas como orientação, tendo sido estabelecidas considerações gerais a partir da experiência adquirida em obras similares, uma vez que a definição exata da logística de cada frente de obra é prerrogativa das empresas contratadas para execução dos trabalhos, que avaliam peculiaridades locais.

Implantação do Canteiro de Obras

O canteiro de obras da PCH São Jerônimo será dividido em duas partes principais, um canteiro industrial e outro administrativo. O canteiro industrial terá estruturas como, Carpintaria, Central de Armação e áreas para depósito de matérias como aço, brita e areia. No canteiro administrativo serão dispostas estruturas como o Escritório da Construtora, Refeitório (sem estoque e preparação de alimentos), almoxarifado, sanitários, Áreas de Lazer e de convivência. Basicamente o contingente de pessoal necessário ao desenvolvimento dos serviços não deverá requerer infraestrutura de grande porte, mesmo porque nas proximidades das obras dispõe-se da infraestrutura urbana nos municípios da região.

De forma geral, as orientações e os critérios a serem considerados pela empreiteira contratada para locação das estruturas provisórias e definitivas do canteiro de obras são:

Instalação das estruturas em áreas preferencialmente já impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas anuais), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente.

- Retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;
- Preservação da vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras, evitando-se o uso de árvores como ponto de apoio ou para ancoragem de serviço e de esforços requeridos na obra;
- Onde houver necessidade de terraplanagem, deverá ser feita remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no



processo de recuperação das áreas degradadas (conforme orientações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas);

- Inclusão de técnicas de prevenção contra a erosão no planejamento e execução dos serviços de terraplanagem previstos na área das obras;
- Deverão ser adotadas técnicas que garantam a estabilidade dos taludes de escavação e aterro localizados em áreas de empréstimo ou em escavações que se mostrarem instáveis;
- Deverá ser realizado o tratamento e proteção dos taludes das escavações das estruturas permanentes;
- Ao término das obras deverão ser removidas todas as estruturas temporárias do canteiro, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de qualquer espécie, sendo que tais resíduos serão destinados corretamente a aterros específicos de cada categoria.

Diretrizes para Edificações e Instalações

As diretrizes gerais para edificações e instalações previstas neste plano ambiental de construção estão atreladas ao atendimento de normas técnicas visando o conforto e segurança dos trabalhadores da obra, destacando-se:

- As edificações, instalações industriais, equipamentos fixos e outros, deverão ser mantidos limpos e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas ambientais e de segurança usuais;
- O canteiro de obras deverá ser dotado de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;
- As instalações dos refeitórios deverão possuir o uso de telas, boa ventilação, contar com sanitários em número adequado e demais equipamentos, em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras e do acampamento deverá ser composto por redes de drenagem superficial e subterrânea, de forma a serem dimensionadas para condução das vazões de contribuição compatíveis com período de operação do canteiro. Por serem instalações temporárias, deverão ser utilizados sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras de caráter duradouro. Salvo em ocasiões em que tais estruturas se façam necessárias para evitar riscos ambientais e aos trabalhadores.

Serão sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o acúmulo de água parada, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras. Em nenhuma hipótese serão interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios. Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa haver transporte de



sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.

Em caso de declividade acentuada, as canaletas serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, se necessário. O armazenamento de combustíveis será realizado em reservatórios apropriados, isolados da rede de drenagem e com barreiras de contenção. Os dispositivos de armazenamento não poderão ter drenos, a não ser que escoem para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

Abertura e Melhoria de Acessos

A instalação de um sistema de estradas e acessos até o canteiro de obras e dentro será necessário para o bom andamento das obras, porém será priorizada a melhoria dos acessos existentes, assim objetivando a redução dos impactos, realizando-se apenas sua adequação às necessidades do tráfego e às dimensões dos equipamentos de construção e montagem da usina e da barragem. O aproveitamento desses acessos reduz a necessidade de supressão da vegetação.

A abertura de novos acessos deve ser evitada em Áreas de Preservação Permanente (APP) e quaisquer ambientes com vegetação nativa, especialmente florestal, e em áreas de patrimônios históricos e arqueológicos. O planejamento vertical e horizontal das estradas e acessos visará facilitar a drenagem, reduzindo a possibilidade de formação de processos erosivos ou supressões desnecessárias de vegetação. Sempre que possível, os acessos devem acompanhar as curvas de nível e a transposição de curvas deve se dar de forma suave. Onde for necessária uma rampa acentuada, o acesso será revestido com pedra ou cascalho. Salvo em situações em que para segurança sejam necessários outros materiais.

As melhorias ou aberturas de acessos devem considerar obras de drenagem, de modo a levar em conta a drenagem natural do terreno e evitar a formação de focos de erosão. Essas obras incluem inclinações transversais nas plataformas e acostamentos. Todos os taludes produzidos por corte ou aterro serão drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário. Os taludes serão dimensionados segundo os critérios de estabilidade adotados no projeto, protegidos pelo plantio de espécies rasteiras, arbustivas e/ou arbóreas (hidrossemeadura e revegetação). Isto deve ser providenciado imediatamente após os serviços de terraplanagem.

Outro ponto de grande importância para o devido andamento da obra são as placas de sinalização, cuja implantação aumenta a segurança dos trabalhadores e das populações nas áreas de influência do empreendimento. É particularmente importante, tanto para os trabalhadores quanto para a população local, a sinalização de trânsito de veículos pesados, proximidades de áreas escolares ou presença de animais, velocidades máximas permitidas, curvas acentuadas, entre outros. Ainda, todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras devem ser sinalizados.

As estradas utilizadas pelos veículos das obras serão monitoradas constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

Tratamento de Efluentes

Efluentes Sanitários: Os efluentes sanitários são compostos pelo esgoto doméstico e as águas servidas dos sanitários, chuveiros, cozinha e lavatórios. O sistema de tratamento sanitário será projetado pela empreiteira, sendo dimensionado em relação ao tempo de permanência e intensidade da ocupação humana. A princípio, foi prevista a implantação de um sistema simples de tratamento de efluentes composta por tanque séptico, filtro e sumidouro. O dimensionamento desta estrutura será proporcional à quantidade de pessoas que utilizarão as dependências do empreendimento, conforme instruções normativas vigentes da ABNT.

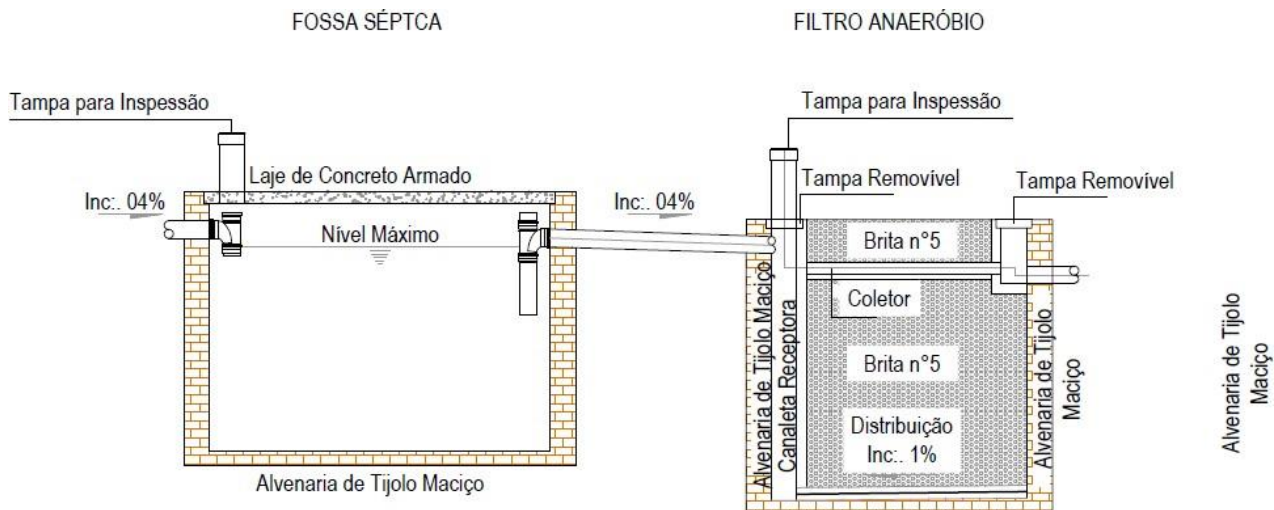


Figura 3.3: Modelo de sistema de tratamento que poderá ser implementado.

Este tratamento funciona por gravidade e é de fácil manutenção. Para este tipo de infraestrutura, pode ser facilmente aplicado. Esta técnica tem uma grande capacidade de retenção de sólidos (80%) e uma ótima capacidade de redução de carga orgânica dissolvida (aproximadamente 30%).

O Filtro completa o tratamento da Fossa Séptica, e após este tratamento, o efluente tratado após passar pela fossa e pelo filtro, é lançado no solo (sumidouro).

O Filtro possui fluxo ascendente, obrigando a água a passar por uma camada de pedra brita, que permite o desenvolvimento de microrganismos em sua superfície que oxidam os poluentes do esgoto com uma maior ação bacteriana.

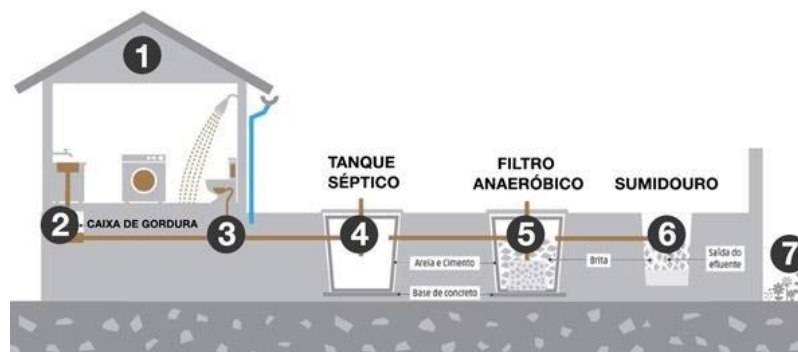


Figura 3.4: Modelo de sistema de Fossa-sumidouro.

Atualmente no mercado existem inúmeros métodos de tratamento de efluentes que podem ser usados em diferentes tipos de obras. No entanto, dentre os mais comumente utilizados são sistemas de fossa, filtro e sumidouro.

No caso da PCH São Jerônimo, pelo tamanho do empreendimento e pelo número de funcionários durante a instalação do mesmo, a opção por este sistema, garante alta eficiência no sistema de tratamento.

Além disso, poderão ser utilizados no decorrer da obra, banheiros químicos. Esses banheiros são bastante práticos para ocasiões de emergência, em condições que a distância dificulta o acesso aos banheiros do canteiro de obras, por exemplo.



Figura 3.5: Modelo de Banheiro Químico que poderá ser utilizado no decorrer da obra.

Controle de Áreas de Estoque de Lubrificantes: A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, óleos, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal. Cabe ressaltar que no canteiro de obras, será utilizado, para abastecimento das máquinas e veículos, um tanque de combustível móvel, com bacia de contenção, como mostra a figura abaixo. Este tanque, terceirizado, será instalado em local adequado. Como este já vem com sistema de captação de fluídos, caso houver algum vazamento, o mesmo se mantém dentro da bacia de contenção. Os líquidos que ficarão armazenados, serão recolhidos pela detentora do tanque, que fará o descarta corretamente, fora do canteiro de obras da PCH São Jerônimo.



Figura 3.6: Modelo de Tanque abastecimento de combustível, com bacia de contenção que deverá ser usado.



Ressalta-se que não haverá áreas de estoque de lubrificantes. Como o empreendimento é de pequeno porte, não se faz necessário a estocagem de lubrificantes no local da obra. Além disso, todos os produtos que se fizerem necessários, serão adquiridos no comércio dos municípios de Guarapuava e Pinhão, que se encontra próximo a PCH São Jerônimo.

Código de Conduta dos Trabalhadores

Visando estabelecer regras de convivência entre os operários da obra e entre estes e a população em geral, especialmente aquela residente na Área de Influência Direta e no entorno, toda mão-de-obra contratada, independente de especialização e permanência ou não no canteiro de obras, estará submetida às normas estabelecidas no Código de Conduta. Este documento deverá conter orientações sobre o cumprimento de normas e procedimentos frente às questões ambientais e de convivência no canteiro de obras e arredores, destacando-se as seguintes diretrizes:

- Não será permitida em nenhuma hipótese a caça, a comercialização, a guarda e/ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades de obra, o fato deverá ser comunicado à equipe responsável pela implantação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, que tomará as providências necessárias;
- A manutenção de animais domésticos deverá ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais após o término da obra;
- Não será permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Não será permitido o porte de armas brancas e/ou de fogo nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra;
- A entrada de equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facões, machados, motosserras) deverão ser recolhidos diariamente após o término dos trabalhos;
- Serão proibidos a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos e demais dependências da obra;
- Será expressamente proibido o uso ilegal de drogas nas dependências do canteiro de obras;
- Deverão ser incentivados programas de lazer e serviços de entretenimento no próprio canteiro de obras, principalmente práticas desportivas e culturais, no sentido de se minimizar as horas sem atividade, atendendo aos critérios preconizados nos normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial a ABNT-NBR 12284/91 - NB –1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras);
- A realização de comemorações e de acontecimentos deverá ser feita dentro dos limites dos acampamentos, em local adequado;
- O uso de aparelhos sonoros deverá ser restrito à área do acampamento, respeitando-se os limites razoáveis de volume de som e o horário limite de 22:00 h;



- Deverão ser observadas as normas de higiene e saneamento previstas para o canteiro de obras, entre elas o uso adequado dos sanitários e o não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições, bem como materiais descartados na manutenção de veículos (ex.: filtros de ar e/ou óleo);
- Não será permitido o uso da água de rios ou riachos para consumo próprio, sem tratamento adequado;
- Não será permitido o uso de fogo para cozimento dentro ou fora dos acampamentos, exceto quando preparado e supervisionado por profissional responsável;
- Os trabalhadores deverão se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas e desentendimentos, e alterações significativas do cotidiano local. Este comportamento deverá ser estendido aos horários de folga, mesmo que o trabalhador esteja fora das dependências do canteiro de obras;
- Deverão ser respeitadas as normas gerais de trânsito estabelecidas para o canteiro de obras, em especial os limites de velocidade impostos;
- Os motoristas de máquinas e equipamentos deverão respeitar rigorosamente os itinerários traçados;
- Serão proibidas pichações nas instalações do canteiro de obras e/ou em qualquer elemento da paisagem (pedras, árvores, etc.);
- Não é permitida visita ao canteiro de obras por parte de pessoas não autorizadas. Especial atenção deverá ser dada para a circulação de crianças nos arredores da obra;
- A permanência e o tráfego de carros particulares nos limites do canteiro deverão ser restritos àqueles previamente autorizados.
- Caberá à empreiteira a divulgação e o treinamento dos trabalhadores em relação ao Código de Conduta. O treinamento deverá ser efetuado no momento da contratação do operário e sempre que necessário ao longo da implantação da obra.

3.1.2.1 Responsável pela implantação

A responsabilidade primária sobre o controle ambiental de obras é da construtora que estará à frente das obras civis. As atividades de maior sensibilidade estão relacionadas às modificações de relevo, áreas de deposição de material e instalação de novas estruturas, sendo que os cuidados ambientais cabem àqueles que executarem os serviços de empreitada e subempreitada.

Para mudanças sobre o planejamento aqui posto, surgimento de novas demandas ou grandes readequações de qualquer ordem, a equipe responsável pela diretoria técnica do empreendimento deverá responsabilizar-se pela tomada de decisão.



3.1.2.2 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial;
- Programa de Fauna Atropelada.
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;
- Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra;

3.1.2.3 Cronograma

Tabela 3.2: Cronograma do Programa Ambiental para Construção.

PLANO AMBIENTAL DE OBRAS	Obra																								SEMESTRE							
	Pré-obra			Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Estabelecimento de relações de trabalho																																
Estabelecimento de premissas de trabalho																																
Desenvolvimento de infraestrutura de base																																
Inspeção sistemática																																
Feedback aos interessados																																
RELATÓRIO																																

3.1.2.4 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

O montante destinado para atividades de controle ambiental está totalmente inserido no orçamento das obras civis, sob escopo da construtora responsável. Grande parte do sucesso a ser alcançado relaciona-se à treinamento, fiscalização, conscientização, comunicação e boas práticas dos trabalhadores. Deste modo, exigindo fração reduzida de recurso financeiro, mas sendo capaz de economizar eventuais gastos desnecessários para correção ou situações emergenciais.

No que tange a sinergia entre o presente programa socioambiental e os outros citados, também há divisão no dispêndio financeiro. O montante destinado para o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental tem grande fração voltada para o controle ambiental de obras. Durante a instalação do empreendimento, a revisão dos processos e procedimentos deve ser constante, sendo necessário emprego de recurso financeiro significativo.

3.1.2.5 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

O monitoramento é fator fundamental neste subprograma ambiental, conforme definido em termos metodológicos. De forma básica, os resultados esperados se resumem em bom desenvolvimento de obras e cumprimento dos prazos previstos. Nota-se, logo, que o sucesso geral do empreendimento está enraizado neste programa. A equipe de diretoria técnica deverá manter dados e informações que servirão para a realização de análises relativas ao programa e que serão expressos em forma de relatoria, com a seguinte frequência:



- Relatórios trimestrais durante o período de obras;
- Relatórios anuais durante o período de operação da PCH.

Estes relatórios, de forma interna, servirão para análise da diretoria técnica do empreendimento, junto ao empreendedor, balizando possíveis tomadas de decisão que se façam necessárias. Estes também serão enviados sistematicamente e conjuntamente aos demais relatórios ambientais para o IAT.



3.1.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

3.1.3.1 Considerações iniciais/Justificativa

Todas as atividades relacionadas à construção e operação da PCH São Jerônimo, incluindo não apenas as obras civis, requerem cuidados para garantir a prevenção ou mitigação de impactos e danos ao local de intervenção e à sociedade envolvida.

É fundamental cuidar da infraestrutura temporária e permanente do empreendimento, ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos, segurança viária, fauna e mão de obra para o seu bom desenvolvimento, implantação e operação.

O Programa de Gerenciamento de Riscos durante o período de construção e operação da PCH é a ferramenta utilizada para identificar os principais riscos em cada fase e estabelecer uma metodologia de gerenciamento capaz de evitar acidentes ambientais que possam colocar em perigo a segurança ambiental, a integridade física dos trabalhadores e da população envolvida. Muitos dos riscos mencionados estão relacionados a outros programas ambientais específicos, mas é responsabilidade deste programa estabelecer as diretrizes adequadas para o controle total desses riscos. Além disso, o programa também tem a função de fiscalizar todos os incidentes e acidentes que possam ocorrer durante o período de construção da PCH São Jerônimo.

De acordo com o Artigo 2º da Portaria IAT nº 159 de 2015, o Programa de Gerenciamento de Riscos é obrigatório, nos termos estabelecidos, para empreendimentos cujas atividades possam resultar em impactos socioambientais e que mantenham substâncias listadas no Anexo I da portaria, o que não se aplica à PCH São Jerônimo. No entanto, conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental da PCH, o Programa de Gerenciamento de Riscos também faz parte deste PBA e será focado nos riscos associados à instalação e operação do empreendimento.

3.1.3.2 Objetivos

Como objetivo geral tem-se a identificação riscos, estabelecimento de procedimentos e diretrizes a serem seguidas no que tange aos principais acidentes que possam ocorrer durante o período de instalação e operação da PCH e relacionados às questões socioambientais. Como objetivos específicos, citam-se:

- Estabelecer os principais riscos socioambientais associados à instalação e operação da PCH São Jerônimo;
- Definir as medidas de controle para prevenção de acidentes;
- Determinar responsáveis pelo gerenciamento de riscos;
- Garantir a segurança de trabalhadores, pessoas e do meio ambiente envolvido com a PCH São Jerônimo;



3.1.3.3 Descrição das atividades

Considerando as diferentes temáticas deste processo, foram listados diferentes riscos relacionados ao empreendimento. Estes seguem apresentados a seguir:

- **Acidentes com pessoal e equipamentos**

Estes riscos estão diretamente relacionados com o dia a dia nas instalações da PCH São Jerônimo. Principalmente durante o período de instalação, mas também durante a operação, se fazem presentes muitos equipamentos pesados e que necessitam de uma série de regras para serem manuseados. Além dos equipamentos, o próprio sistema construtivo e insumos utilizados podem causar danos à saúde do trabalhador e pessoas ao redor.

Durante o período de obras serão adotadas práticas de capacitação e treinamento da mão de obra quanto aos padrões de segurança e aqueles serviços considerados especializados só serão desempenhados por trabalhadores devidamente qualificados para tal. Ainda, todo e qualquer visitante do canteiro de obras passará por nivelamento quanto às normas de segurança. Apesar dos riscos serem menores, estas medidas serão replicadas durante o período de operação do empreendimento.

Deve-se frisar que além do atendimento das normas de segurança, o uso de equipamentos adequados de proteção para cada ocasião também é medida básica para a não ocorrência de acidentes envolvendo a mão de obra e visitantes da PCH e que serão rigorosamente controlados.

- **Ruídos – Poluição sonora**

Bastante presente durante a implantação da PCH, principalmente em virtude da necessidade de escavação de um túnel de grande extensão, com detonações recorrentes, a geração de ruídos já é prevista devido à necessidade da utilização de maquinários pesados para as obras do empreendimento. Caminhões, escavadeiras, perfuratrizes e demais equipamentos serão utilizados e podem gerar poluição sonora no período. Ainda, durante a operação, o próprio funcionamento dos equipamentos eletromecânicos da PCH também podem ser fonte de ruídos.

Logo, para que sejam evitados danos à saúde auditiva dos trabalhadores e que seja minimizada a poluição sonora nestes períodos, algumas medidas deverão ser respeitadas. Todos os trabalhadores que estiverem em contato ou no mesmo ambiente em que houver equipamento ruidoso deverão utilizar protetores auriculares ou abafadores. Ainda, serão realizadas fiscalizações para garantia de que todos os equipamentos utilizados na implantação da PCH permaneçam com as manutenções em dia, minimizando a geração de ruídos por desgaste.

- **Emissões atmosféricas**

Apesar de se tratar de um empreendimento hidrelétrico, durante o período de obras, assim como para ruídos, é prevista a ocorrência de emissões atmosféricas, muito associadas às movimentações de máquinas, solos, rochas e detonações.

As medidas mais efetivas de controle deste risco estão associadas ao controle dos equipamentos e métodos construtivos adotados. Serão dadas orientações para o planejamento do canteiro de obras de maneira que as áreas de bota fora e bota espera estejam distantes dos locais de refeitório e escritórios, onde haverá maior permanência de pessoal. Também será aconselhado



umedecimento constante das vias de acesso, canteiros de obras e áreas de empréstimo com uso de caminhões pipa com aspersor em épocas com pouca precipitação.

Além disso, todos os equipamentos utilizados na implantação da PCH deverão permanecer com as manutenções em dia, minimizando a geração de emissões de fumaça por desgaste.

- **Resíduos sólidos e líquidos**

Com grande geração de resíduos durante o período de obras, o correto gerenciamento destes materiais é primordial para o não despejo inadequado e para que, conseqüentemente, não haja poluição dos solos, corpos hídricos e carreamento destes para outras áreas ao longo do sítio de implantação.

Com grande geração de madeiras, sacos, ferros, calça, resíduos orgânicos, de escritório e esgoto, o manejo representa não só uma segurança ambiental mas também social, capaz de evitar acidentes com cortes, criação de ambientes propícios à dengue e proliferação de outros animais sinantrópicos que podem vir a causar malefícios às pessoas no canteiro de obras.

Para isso serão adotadas práticas adequadas para o correto gerenciamento de cada tipologia de resíduo, sendo separados, acondicionados e destinados adequadamente para fora do sítio de implantação, evitando-se os riscos associados ao acúmulo irregular de resíduos. Todas as estruturas de apoio (refeitório, banheiro e vestiários) serão devidamente estruturadas para que os resíduos líquidos sejam coletados e tratados, sem que haja descarte irregular destes no solo ou água. Estas medidas seguem descritas no próprio Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

- **Segurança viária**

Uma vez que a PCH São Jerônimo é implantada em ambiente com razoável movimentação antrópica, principalmente no trecho jusante, é provável que, apesar de todos os programas ambientais existentes e medidas de controle tomadas, haja interferências sobre o meio social ali localizado. Soma-se a isto a intensa presença de trabalhadores e maquinários pesados durante o período de implantação e se obtém como resultado o grande risco de atropelamentos de fauna e de pessoas ao longo das vias de acesso e áreas de trabalho e manobras.

Este tipo de acidente é encarado aqui como de grande risco em razão da desproporcionalidade entre os possíveis agentes envolvidos, de um lado pessoas e animais e, de outro, máquinas com grandes dimensões, baixa visibilidade e ruidosas.

Como principal medida de controle, será fixado limite de velocidade adequado para as vias internas do canteiro de obras e nas vias de acesso externas. São previstas também medidas de controle e orientação, relacionadas à fauna, apresentadas pelo Programa de Resgate e Salvamento de Fauna.

As estradas utilizadas pelos veículos das obras serão monitoradas constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

Já para a prevenção de acidentes com colaboradores e visitantes da PCH São Jerônimo são previstas medidas de controle como o uso de EPIs, treinamento e orientação dos transeuntes



e de

motoristas quanto às áreas permitidas para o tráfego de pessoas e cuidados necessários no interior do canteiro. Ainda, a utilização massiva de placas e sinalizações também é prática capaz de reduzir o risco deste tipo de acidentes.

- **Proteção de taludes**

A proteção de taludes e contenção de processos erosivos terá caráter preventivo e, quando necessário, corretivo no dia a dia da implantação da PCH São Jerônimo e também durante a sua operação. A formação destes fenômenos gera risco não somente à qualidade das águas pelo carreamento de sedimentos mas também às estruturas que podem ser afetadas por eventuais ravinas e desmoronamentos. Estes problemas podem ocorrer não só em estruturas, como canais e ombreiras, mas também em acessos, áreas de bota fora, bota espera e APPs por exemplo. Além de afetar a segurança operacional, podem também representar um risco ao cronograma de obras.

Para isso são previstas técnicas construtivas capazes de dar firmeza e estabilidade ao solo manejado, utilizando-se também de rochas e maticos para aqueles pontos de maior instabilidade do terreno. Será também aconselhada a formação de taludes em períodos de estiagem e a rápida revegetação naqueles pontos em que a movimentação de solos já tiver sido finalizada.

Serão também realizadas visitas com caminhamento sistemático ao longo do canteiro de obras a fim de ser percebido logo de início qualquer indício de fenômeno erosivo que possa comprometer a segurança das estruturas do empreendimento. Serão visitadas também as estruturas que compõem o circuito adutor do empreendimento, principalmente nos trechos do canal adutor à céu aberto, que terá uma região construída 100% sobre aterro.

Por fim, de forma alheia aos riscos existentes, há de se destacar o controle geral e relatoria de todos os acidentes e incidentes que possam vir a ocorrer durante o período de obras do empreendimento. Os esforços realizados buscarão a inexistência ou mínima existência de acidentes envolvendo colaboradores, sociedade civil ou meio ambiente, entretanto, deve-se haver forma de controle daqueles que vierem a acontecer.

Logo que definida a empreiteira responsável pela implantação da PCH, será realizada reunião junto a equipe de segurança do trabalho da empresa para que, conjuntamente ao Programa de Educação Ambiental, sejam traçadas estratégias e premissas para o controle de riscos. Ainda, sempre que houver qualquer tipo de ocorrência relacionada à segurança de pessoas/meio ambiente durante a operação as obras, será realizada imediatamente após a sua informação, um procedimento de Investigação de Acidentes/Incidentes. A comissão de técnicos responsável se dirigirá ao local com o intuito de colher o maior número possível de informações necessárias para o atendimento.

A investigação irá contemplar os seguintes fatores:

- Avaliação técnica do local de ocorrência;
- Inventário de equipamentos e colaboradores envolvidos;
- Consideração dos fatores pertinentes relacionados;
- Levantamento e estudo de causas;
- Desenvolvimento de plano de ação para a não reincidência.

Em casos extremos pode ainda ser requerida assessoria externa para a realização da investigação devida. Ao fim será gerado relatório de investigação contendo todo o histórico do procedimento, conclusões e melhorias implantadas.



3.1.3.4 Responsável pelo programa

Para o período de implantação e operação da PCH será formulada estrutura organizacional de gerenciamento, com dois principais setores, capazes de lidar com todos os riscos possíveis decorrentes do empreendimento, trabalhar para a minimização das ocorrências e com eventuais urgências que possam acontecer.

Este sistema será hierárquico e com funções definidas para cada setor. Cada um destes terão importâncias e funções diferentes, a se destacar:

- **Diretoria Técnica:** Se dá pela equipe que fará a gerência dos programas socioambientais da PCH São Jerônimo. Estabelecerá diretrizes gerais a serem seguidas. Este setor definirá o momento para que cada ação/medida seja tomada e delegará à Coordenação Operacional a sua realização. Será reportada pela Coordenação Operacional quando da ocorrência de incidentes/acidentes. Esta equipe cobrará os resultados e fará o devido acompanhamento traduzido em forma de relatórios.
- **Coordenação Operacional:** Reúne os profissionais responsáveis por traduzir em ações as diretrizes gerais estabelecidas pela Diretoria Técnica. Será responsável pela fiscalização dos trabalhos e prazos estabelecidos, realização de treinamentos e capacitações da mão de obra e visitantes da PCH. Ficará responsável pela investigação de todos os incidentes/acidentes. A Coordenação Operacional estará associada à empresa responsável pela implantação do empreendimento durante o período de implantação e poderá ser absorvida pela Diretoria Técnica durante a operação da PCH.

3.1.3.5 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental de Construção
- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial;
- Programa de Fauna Atropelada.
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;
- Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra;



3.1.3.6 Cronograma de execução do programa

Tabela 3.3: Cronograma do Programa de gerenciamento de riscos.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	Obra																								SEMESTRE							
	Pré-obra			Obra																				Pós-obra								
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Estabelecimento de premissas de trabalho																																
Estabelecimento de medidas de controle																																
Instalação de sinalização de segurança																																
Inspeção sistemática																																
RELATÓRIO																																

3.1.3.7 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

A composição do preço estimado para execução do programa foi realizada a partir da cotação dos itens básicos estipulados para a prevenção dos riscos descritos.

Visto que todo o equipamento destinado à proteção individual dos trabalhadores durante o período de obras será de responsabilidade da empreiteira contratada, cabe aqui ser determinado o orçamento para a implantação da sinalização necessária (placas) e da grade de contenção ao longo do perímetro do canal adutor.

Através de estimativas para serviços similares na região, cada placa de identificação deverá custar R\$ 55,00 e o metro linear da cerca de contenção R\$ 60,00. Desta forma, prevendo-se um total de 100 placas de sinalização variadas e aproximadamente 7 km de cercamento, tem-se a estimativa da necessidade de recurso total de R\$ 425.500,00. No entanto, principalmente a parte de cercamento deve estar contemplado no escopo da construtora.

3.1.3.8 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

O acompanhamento do programa será contínuo e as análises serão realizadas pela diretoria técnica do empreendimento. Os resultados das análises relativas ao programa serão expressos em forma de relatoria, com a seguinte frequência:

- Relatórios trimestrais durante o período de obras;
- Relatórios anuais durante o período de operação da PCH.

Estes relatórios, de forma interna, servirão para análise da diretoria técnica do empreendimento, junto ao empreendedor, balizando possíveis tomadas de decisão que se façam necessárias. Estes também serão enviados sistematicamente e conjuntamente aos demais relatórios ambientais para o IAT.



3.1.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS

3.1.4.1 Considerações Iniciais

A gestão dos resíduos deverá considerar locais de acondicionamento correto, métodos de coleta, disposição final e deve ser responsável por orientar os funcionários sobre a real necessidade da correta disposição final dos resíduos. Os problemas provenientes de um mau planejamento dos resíduos são a poluição do solo do local e das águas.

O gerenciamento de resíduos sólidos envolve um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da melhor forma possível.

A principal norma regulamentadora dos assuntos relativos a resíduos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

O programa aglomera recomendações para a minimização da geração de resíduos, além de diretrizes para garantir eficácia no tratamento e destinação dos resíduos a serem gerados.

O gerenciamento ambiental promovido por qualquer organização traz benefícios como: conhecimento exato da situação; segurança no cumprimento da legislação; controle e tratamento das emissões para o meio ambiente; mecanismos e programas de melhoria contínua da atuação ambiental; minimização de impactos; melhoria na imagem e prestígio frente a clientes, colaboradores, administração e sociedade em geral; economia e rentabilidade econômica.

A etapa da instalação dos empreendimentos elétricos, é a parte onde se concentra a geração de resíduos sólidos. A construção de uma PCH gera uma gama reduzida de resíduos quando comparado a construções de grandes hidrelétricas (UHE). Assim, os resíduos possuem uma fácil destinação, sendo possível determinar procedimentos específicos para o seu correto acondicionamento temporário e a sua destinação final.

3.1.4.2 Justificativa

Esse programa se justifica devido à necessidade de controlar o fluxo dos resíduos e efluentes gerados na PCH São Jerônimo, desde a sua geração até a sua destinação final, a fim de prevenir danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores.

3.1.4.3 Objetivos

O objetivo geral deste programa é contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos no empreendimento, indicando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final. Como objetivos específicos temos:

- Manter a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;



- Reduzir gastos desnecessários com o tratamento e a destinação final dos resíduos, através da redução na fonte por práticas de reuso de materiais;
- Garantir a saúde e o bem-estar dos colaboradores;
- Promover a disposição correta dos resíduos desde a fase de implantação, buscando conformidade com a legislação ambiental;
- Evitar a contaminação dos e das águas superficiais e subterrâneas.

3.1.4.4 *Descrição das atividades*

Todas as ações de manejo de resíduos devem ser embasadas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e nas normas da ABNT.

As atividades que contemplam o gerenciamento de resíduos foram destacadas de acordo com as especificidades de cada situação e tipo de resíduo. Além disso, as atividades preventivas devem ser avaliadas de acordo com o local, possibilitando evitar a geração de resíduos partindo do princípio de não geração.

3.1.4.4.1 Controle da poluição e proteção dos recursos hídricos

Os mananciais e corpos de água devem ser respeitados, não interrompidos, e a eles não devem ser destinados poluentes químicos de qualquer natureza e tampouco sedimentos carregados por erosão superficial ou em sulcos ou de qualquer ordem, principalmente quando da formação das enseadeiras de montante, para edificação do barramento, e de jusante, para escavação do canal de fuga.

3.1.4.4.2 Controle de áreas de estocagem combustíveis e óleos lubrificantes

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a empreiteira deverá isolar as áreas de estocagem e dispor de um sistema de contenção, coleta e direcionamento, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes.

3.1.4.4.3 Controle da poluição atmosférica

Entre as atividades desenvolvidas para a implantação das obras, algumas poderão gerar poluição atmosférica, principalmente em razão da emissão de poeira proveniente de escavações, bota-foras, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

É relevante lembrar que a região do entorno do empreendimento conta com algumas famílias residentes, devendo-se ter, portanto o princípio de controle e contenção de toda e qualquer geração que venha a acontecer.



3.1.4.4.4 Controle e manejo de resíduos sólidos

Obras de natureza deste tipo de empreendimento, independentemente do contingente de trabalhadores, geram uma considerável quantidade de resíduos sólidos, como: lixo doméstico oriundos dos alojamentos e refeitório, entulho, descarte e refugo resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho, devendo ser dado a seguinte destinação para cada tipo.

Tabela 3.4: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento.

Resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final adequada
Resíduos orgânicos	Restos de frutas, verduras, carnes e grãos, sobras	Refeitórios	Compostagem
Resíduos recicláveis	Papel, papelão, plástico, vidro, metais (embalagens)	Refeitórios, escritórios e vestiários	Reciclagem
Resíduos não-recicláveis	Resíduos de banheiros, resíduos contendo restos de alimentos e limpeza	Banheiros, escritórios, vestiários e frentes de trabalho	Aterro sanitário
Resíduos de madeiras	Tábuas e caixarias	Linha de frente da obra	Reutilização
Sucatas	Resíduos metálicos de grande porte	Setor de ferragens e oficina	Reciclagem
Resíduos contaminados	Estopas, panos e materiais absorventes contaminados com óleos, graxas e produtos químicos, embalagens de tinta, solvente, desengraxantes e demais produtos químicos	Setor de oficina e manutenção de equipamentos	Aterro industrial Classe I

Esses resíduos devem ser dispostos conforme sua classificação, atendendo aos requerimentos legais vigentes e normas técnicas (ABNT).

3.1.4.4.5 Resíduo de caráter doméstico

Deverão ser instaladas lixeiras seguindo a recomendação do CONAMA, separando os diferentes resíduos e facilitando sua posterior destinação. É recomendável o reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes de descartes de alimentos do refeitório.

O lixo de rápida deterioração ou que provoque mau cheiro e acúmulo de moscas deverá ser coletado diariamente. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, mas preferencialmente, não excedendo o período de três dias.

No processo de separação, deverão ser instalados coletores com indicação específica para cada tipo de resíduos, os quais devem ser identificados de acordo com um código de cores, definidos no anexo da Resolução CONAMA nº275, de 25 de abril de 2001, que *estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva*. Conforme observado nas imagens abaixo.



Figura 3.7: Modelo de central de resíduos a serem instaladas no canteiro de obras do empreendimento.



Figura 3.8: Modelo de lixeiras a serem instaladas durante a Licença de Operação do empreendimento.

3.1.4.4.6 Resíduo de caráter industrial

Assim como para os demais tipos de resíduos, a empreiteira deverá promover a coleta periódica dos resíduos industriais e destinação adequada, de acordo com sua classificação.

Exceto resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais deverão ser dispostos em aterros industriais exclusivos e especialmente preparados para este fim, licenciados, instalados atendendo às disposições legais pertinentes e às normas da ABNT. Nesses aterros os resíduos deverão ser dispostos de acordo com plano de segregação, elaborado de forma a evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos no mesmo local provocando reações indesejáveis.

Os resíduos perigosos deverão ser tratados ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, as normas técnicas correspondentes e a legislação em vigor.



3.1.4.4.7 Queima de materiais diversos

Não poderá ser realizada a queima de lixo administrativo ou resíduos industriais na obra, os quais deverão ser destinados apropriadamente às estruturas de recebimento.

3.1.4.4.8 Águas servidas e os efluentes sanitários

As águas servidas e os efluentes sanitários gerados nas dependências de banheiros e alojamentos, quando este for disponível, deverão ter tratamento adequado, mediante instalação de fossas sépticas, filtro anaeróbio e sumidouro ou sistema de tratamento que permita seu lançamento nos cursos de água nos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Para que haja um manejo adequado dos resíduos deverão ser realizadas vistorias periódicas e inspeções por técnico habilitado em meio ambiente às frentes de obra e canteiro de obra, bem como emissão de relatórios da situação.

Além da fiscalização, deverão ser realizadas, juntamente com o programa de comunicação social e educação ambiental, um treinamento com os colaboradores da obra, com fim de instruir sobre as formas corretas de manejo dos resíduos, bem como sua interação com o meio ambiente.

3.1.4.4.9 Procedimentos de transporte e destinação final

Aterro Classe I (resíduos perigosos): O prestador do serviço de transporte deverá possuir as licenças junto aos órgãos competentes, bem como o pessoal qualificado e devidamente treinado, em caso de eventuais acidentes. Os veículos desta empresa terceirizada deverão ser adequados ao transporte de carga perigosa, atendendo às especificações estabelecidas em normal específicas.

O aterro também deverá estar adequadamente licenciado junto aos órgãos de controle ambiental.

Reciclagem: Uma única empresa terceirizada de transporte deverá retirar os resíduos recicláveis (sucatas metálicas, plásticos, alumínio, papel e papelão) segregados no empreendimento, transportando-os até os respectivos locais (empresas) de reciclagem. Inicialmente serão buscados interessados no fornecimento no distrito de Entre Rios, mais próximo ao empreendimento e, caso não viabilize, a busca ocorrerá em Guarapuava e Pinhão.

Esta empresa de transporte deverá estar licenciada pelo órgão ambiental, possuir veículos adequados, bem como pessoal qualificado e devidamente treinados em caso de eventuais acidentes.

Devolução de resíduos para o fabricante do produto: A empresa fabricante deverá se encarregar de realizar a devolução por meio de veículos próprios.



3.1.4.5 Subprograma - Plano de Desmobilização das Obras

3.1.4.5.1 Considerações iniciais

Devido a geração constante de resíduos que as atividades humanas causam no meio ambiente é fundamental o gerenciamento de qualquer ação causadora de poluição e geração de resíduos. Dessa forma um dos principais objetivos do gerenciamento de resíduos é diminuir os gastos do empreendimento e minimizar os impactos ambientais, a fim de utilizar da melhor forma possível a matéria-prima.

O gerenciamento de resíduos é um tópico que pode ser considerado recente na legislação brasileira uma vez que a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada no ano de 2010. Aos poucos a tomada da consciência ambiental se estende, com a Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pela 469/2015, em vigor, onde “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil”. Ela ainda define no art. 2, como gerenciamento de resíduos os atos de reduzir, reutilizar e reciclar, sendo que os dois últimos se diferem pelo fato de que na reciclagem, os resíduos passam por processo de transformação antes de serem reaproveitados.

Possibilitando os instrumentos e diretrizes para a realização do gerenciamento dos resíduos sólidos no país, além atribuir a responsabilidade aos geradores dos resíduos e de prever a gestão integrada entre os diferentes entes federados.

3.1.4.5.2 Base legal e normativa

Diante dos problemas sociais econômicos e ambientais do manejo de resíduos foi instituída a Lei 12.305/10 sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política propõe a prática de hábitos de consumo sustentável e contém instrumentos variados para propiciar o incentivo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos (reciclagem e reaproveitamento), bem como a destinação ambientalmente adequada dos dejetos.

Das normativas para resíduos sólidos, no caso de obras e operações com construção civil o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nesses empreendimentos deve seguir as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307 de 2002, alterada pela Resolução CONAMA nº 462, de 29 de julho de 2015.

Essa normativa visa estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, definidos os tipos de manejo, adequados como também incentivando a reciclagem, o reaproveitamento e redução desses tipos de resíduos.

Além disso estabelece critérios e classes para a segregação dos resíduos objetivando o reaproveitamento e principalmente melhor gestão dos mesmos.

3.1.4.5.3 Justificativa

Dessa forma o plano se justifica por garantir a efetivação da gestão integrada dos resíduos, proveniente das diversas atividades levando em conta as especificidades dos resíduos



oriundos da construção civil, incluindo ações voltadas para implementação de soluções, procedimentos e regras para a gerenciamento, caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos.

3.1.4.5.4 Objetivos

O presente programa tem como objetivo subsidiar os profissionais do empreendimento nas elaborações de projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil e de outros, estabelecendo os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados em conformidade com a Resolução 307/2022 alterada pela Resolução 469/2015 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

3.1.4.5.5 Descrição das atividades

Gerenciamento de resíduos da construção civil

São resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolição de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétricas, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

O gerenciamento dos resíduos de construção civil (RCC) e de outros resíduos gerados em fase de instalação são de grande importância para a preservação dos recursos naturais além de promover a economia de recursos financeiros, principalmente porque o gerenciamento de resíduos está intimamente associado ao problema do desperdício de materiais e mão-de-obra na execução dos empreendimentos.

A gestão de determinada atividade ou processo produtivo exige um planejamento, contudo não menos importante adesão dos agentes envolvidos no processo, partindo da conscientização e sensibilização, criando uma metodologia própria em cada empresa.

Inicialmente algumas diretrizes podem ser seguidas para orientar o planejamento da gestão dos resíduos no canteiro de obras:

- Reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados;
- Segregar os resíduos por classes e tipos;
- Reutilizar materiais, elementos e componentes que não requisitem transformações;
- Reciclar os resíduos, transformando-os em matéria-prima para a produção de novos produtos.

Os benefícios do cumprimento dessas diretrizes são variados, contudo os principais são a diminuição de custos de produção, diminuição no uso de recursos naturais e energia a serem gastos, diminuição da contaminação do meio ambiente diminuição dos gastos com a gestão de resíduos.



É de grande importância o envolvimento dos agentes envolvidos junto a sensibilização ambiental, evidenciando a importância da realização das atividades propostas e para cada agente envolvido, o plano de gerenciamento dessa forma contempla as seguintes fases.

Tabela 3.5: Principais etapas do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil

Etapa	Descrição
Caracterização	Consiste na identificação e quantificação dos resíduos.
Triagem	Realizada preferencialmente, pelo gerador no local de origem, ou em áreas de destinação licenciadas, respeitadas as classes de resíduos.
Acondicionamento	O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos, após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos possíveis as condições de reutilização
Transporte	Realizado conforme as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
Destinação	Deve atender a resolução do CONAMA n 307, conforme descrito em destinação dos resíduos da construção civil.

Caracterização

A etapa de caracterização dos resíduos é de fundamental importância para orientar o planejamento de instalações e equipamentos que farão parte da coleta, acondicionamento e transporte dos resíduos.

Como cada tipo de resíduo possui características específicas, eles foram classificados de acordo com CONAMA n° 348/2004, também deve ocorrer a estimativa da geração média semanal por tipo de resíduo (m³ ou Kg) e descrever os procedimentos adotados para quantificação dos resíduos gerados.

Tabela 3.6: Principais resíduos da construção civil que podem ser produzidos no local do empreendimento por fase construtiva.

Fases da obra	Tipos de resíduos possivelmente gerados
Limpeza do Terreno	Solos Rochas, vegetação, galhos
Montagem do Canteiro	Blocos cerâmicos, concreto (areia; brita) Madeiras
Fundações	Solos Rochas Concreto (areia; brita)
Superestrutura	Madeira Sucata de ferro, formas plásticas
Alvenaria	Blocos cerâmicos, blocos de concreto, argamassa Papel, plástico
Instalações hidro- Sanitárias	Blocos cerâmicos
Casa de força	PVC
Instalações elétricas	Blocos cerâmicos Condutes, mangueira, fio de cobre
Reboco interno/externo	Argamassa
Revestimentos	Pisos e azulejos cerâmicos Piso laminado de madeira, papel, papelão, plástico
Pinturas	Tintas, seladoras, vernizes, texturas
Coberturas	Madeiras Cacos de telhas de fibrocimento

Triagem



Essa etapa consiste na triagem dos resíduos no local de origem ou em áreas licenciadas para essa atividade, seguindo a classificação de acordo com a norma regulamentadora.

As classificações para os resíduos sólidos podem ser variadas, sendo mais comumente usados a classificação de risco de contaminação, com a identificação o potencial de contaminação ao meio ambiente, existindo também a classificação de procedência, que identifica a origem dos resíduos.

A classificação dos resíduos de acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002 alterada pela 469/2015 que trata do gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, de acordo com a essa normativa os resíduos devem ser classificados da seguinte forma:

Tabela 3.7: Classificação dos resíduos de construção civil de acordo com a CONAMA 348/2004.

Classe	Descrição	Principais tipos	Destinações
Classe A	Reutilizáveis e recicláveis como agregados	Alvenaria, concreto, solo, blocos, tubos, telhas e outros	Deverão ser reutilizados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterro de resíduo da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	Recicláveis para outras destinações	Madeira, papel, plástico, metal e outros	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	Sem tecnologia ou utilizações economicamente viáveis para reutilização ou reciclagem	Produtos oriundos do gesso	Deverão ser armazenados transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	Resíduos perigosos	Tintas, óleos, solventes, amianto, de restos de instalações industriais clínicas radiológicas.	Deverão ser armazenados transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Acondicionamento

O acondicionamento pode variar de acordo com as características dos resíduos produzidos e da quantidade.

Sendo que a principal finalidade do acondicionamento junto a triagem é evitar contaminação dos resíduos, principalmente dos resíduos classe A, pois esses têm maior potencial para reciclagem.

Como cada tipo de resíduo tem particularidades sendo importantes a partir disso são determinados os tipos de acondicionamentos.

O acondicionamento inicial tem como características principais a organização dos resíduos mantendo a segregação dos mesmos evitando a mistura e contaminação dos resíduos que podem ser aproveitados posteriormente.



Tabela 3.8: Sugestões de acondicionamento.

Tipo de resíduo	Acondicionamento inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacarias de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia ou em fardos.
Serragem	Em sacos de rafia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem). Recolher após o uso e dispor em local adequado.
Telas de fachada e de proteção EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de rafia. Em placas, formar fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trincheiras e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Manuseio como os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos bags para outros resíduos.

Coleta e Transporte

A coleta e transporte dos resíduos pode ser realizada por empresa terceirizada que retira os resíduos a partir do acúmulo de material acondicionado.

Os óleos lubrificantes usados ou contaminados que são usados em máquinas ou caminhões deverão ser devolvidos aos revendedores para os mesmos seja destinado de forma correta.

Já o transporte externo é executado por empresas de coleta de RCD contratadas pela construtora.

Essa etapa deve ser realizada em conformidade com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos, conforme disposto na resolução do CONAMA 348/2004.

Tratamento e Disposição Final

O Art. 10 da Resolução 348 do CONAMA indica que os RCD de Classe A devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados. Em último caso, podem ser encaminhados para áreas de aterro de resíduos da construção civil.

Contudo, quanto aos resíduos das Classes B, C e D, a Resolução não especifica formas de reciclagem ou reutilização para cada tipo de resíduo, apenas indica que devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.



Assim, a seguir estão dispostas algumas sugestões para a destinação final de componentes de acordo com Cabral 2011.

O entulho de concreto, se não passar por beneficiamento, pode ser utilizado na construção de estradas ou como material de aterro em áreas baixas. Caso passe por britagem e posterior separação em agregados de diferentes tamanhos, pode ser usado como agregado para produção de concreto asfáltico, de sub-bases de rodovias e de concreto agregados reciclados; artefatos de concreto, como meio-fio, blocos de vedação, briquetes, etc.

A madeira pode ser reutilizada na obra se não estiver suja e danificada. Caso não esteja reaproveitável na obra, pode ser triturada e usada na fabricação de papel e papelão ou pode ser usada como combustível;

O papel, papelão e plástico de embalagens, bem como o metal podem ser doados para cooperativas de catadores;

O vidro pode ser reciclado em novo vidro, em fibra de vidro, telha e bloco de pavimentação ou, ainda, como adição na fabricação de asfalto;

O resíduo de alvenaria, incluindo tijolos, cerâmicas e pedras, pode ser utilizado na produção de concretos, embora possa haver redução na resistência à compressão, e de concretos especiais, como o concreto leve com alto poder de isolamento térmico.

Pode ser utilizado também como massa na fabricação de tijolos, com o aproveitamento até da sua parte fina como material de enchimento, além de poder ser queimado e transformado em cinzas com reutilização na própria construção civil;

Os sacos de cimento devem retornar à fábrica para utilização com combustível na produção do cimento;

O gesso pode ser reutilizado para produzir o pó de gesso novamente ou pode ser usado como corretivo de solo.

3.1.4.6 Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação das ações previstas no Programa é do empreendedor, é fundamental que o empreendedor busque comprometimento das demais empresas envolvidas na construção e atividades de instalação do empreendimento.

3.1.4.7 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial;
- Programa de Fauna Atropelada.
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;
- Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra;



3.1.4.8 Cronograma

Tabela 3.9: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS	Obra																								SEMESTRE							
	Pré-obra			Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Identificação dos pontos de geração de resíduos																																
Implantação do sistema de coleta																																
Recolhimento e destinação																																
Avaliação do desempenho ambiental																																
Inspeção sistemática																																
RELATÓRIO																																

3.1.4.9 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

O montante destinado para atividades de gerenciamento de resíduos está totalmente inserido no orçamento das obras civis, sob escopo da construtora responsável. Grande parte do sucesso a ser alcançado relaciona-se à treinamento, fiscalização, conscientização, comunicação e boas práticas dos trabalhadores. Deste modo, exigindo fração reduzida de recurso financeiro, mas sendo capaz de economizar eventuais gastos desnecessários para correção ou situações emergenciais.

3.1.4.10 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições dos resíduos.

Além disso, caso o material seja transportado para fora, deve-se ter a comprovação da coleta de material para destinação adequada.



3.1.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

3.1.5.1 Considerações iniciais

Sabe-se que a qualidade da água superficial é de importância em qualquer local, sendo condição primária para o desenvolvimento do aspecto socioeconômico, além de garantir a qualidade de vida.

A redução da qualidade e quantidade da água caso possa ocorrer geralmente é decorrente da redução de cobertura florestal, da degradação do solo e da concentração urbana e industrial, e pode gerar o comprometimento dos usos múltiplos, além disso, a modificação da qualidade físico-química da água afeta o ecossistema aquático e as espécies a ele associadas.

Partindo do princípio de que a proteção da disponibilidade de água e da biota aquática exige ações variadas e conjuntas, é necessário que haja conhecimento da estrutura e do funcionamento da bacia hidrográfica e dos reservatórios, pois para este converge todo o resultado das ações provenientes de seu uso, tais como: descargas de efluentes, irrigação, abastecimento público, navegação, lazer, turismo, pesca, mineração, empreendimentos zootécnicos (tanques-rede), entre outros.

Portanto, são necessários inventários ambientais, seguidos de estudos e monitoramentos contínuos nas bacias hidrográficas sobre as condições da qualidade da água e dos sedimentos constituintes do canal de drenagem, da biota, do uso e ocupação das margens, do crescimento indesejável de macrófitas aquáticas, da colonização por espécies invasoras daninhas ao ambiente. Só a partir desses conhecimentos é que é possível realizar um planejamento para o gerenciamento da bacia hidrográfica.

Sendo assim, as modificações que podem vir a ocorrer na qualidade da água deverão ser monitoradas, possibilitando a implementação de medidas de controle através do programa de Monitoramento de Controle e Qualidade da Água.

Durante as ações impactantes, o programa visa acompanhar a qualidade das águas do rio. A condição da qualidade da água é um fator importante para a viabilização e manutenção dos diferenciados usos dos reservatórios.

3.1.5.2 Justificativa

Esse controle da qualidade da água é importante para identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os momentos antes da implantação do empreendimento, durante e depois da operação do empreendimento, sendo necessário para definir as medidas compensatórias.

Mesmo o empreendimento não apresentando grande reservatório, faz-se necessário acompanhar os processos que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas superficiais e antever e mitigar os problemas que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas com a intervenção deste trecho de rio.



3.1.5.3 Objetivos

O objetivo geral desse programa é monitorar variáveis limnológicas físicas, químicas e microbiológicas nas águas dos rios São Jerônimo e Boi Carreiro, na região da PCH São Jerônimo, em períodos antes, durante e após a implantação da mesma, de modo a subsidiar a tomada de decisões e o controle já previsto.

Assim, de forma mais abrangente, promover o monitoramento das formas de poluição dos corpos hídricos, direcionando diminuição dos impactos ambientais refletidos na deterioração das águas.

Os objetivos específicos desse programa de monitoramento são:

- Propor pontos de monitoramento de qualidade da água nos rios São Jerônimo e Boi Carreiro na região de implantação da PCH São Jerônimo;
- Gerar e analisar o banco de dados acerca da qualidade da água nos pontos monitorados – com extrapolação de resultados para toda região de influência do projeto;
- Avaliar possíveis interferências na qualidade da água decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- Propor medidas de controle limnológico cabíveis baseado em eventuais alterações na qualidade da água;
- Garantir manutenção equilibrada dos ecossistemas aquáticos, possibilitando e viabilizando os usos múltiplos das águas;
- Enriquecer a base de dados de qualidade das águas, subsidiando ações de órgãos governamentais (SANEPAR, IAT, prefeitura municipal etc.).

3.1.5.4 Descrição das atividades

Área de amostragem

Conforme previsto no EIA-RIMA, ao todo serão 6 pontos amostrais para monitoramento durante as obras e operação do empreendimento, cada um com sua motivação para tal, a saber:

- P1-SJ: Montante do reservatório da PCH São Jerônimo, para avaliar as condições com que a água do rio está chegando até ele;
- P2-SJ: Reservatório da PCH São Jerônimo, para avaliar o impacto de sua formação na qualidade da água;
- P3-SJ: Trecho de vazão reduzida, a fim de avaliar a capacidade de depuração das corredeiras e cachoeiras dos rios São Jerônimo e Boi Carreiro.
- P4-SJ: Jusante do canal de fuga, após a afluência do córrego que cruza a comunidade Faxinal Bom Retiro;
- P5-SJ: Jusante do canal de fuga, após a afluência do rio Pinhão, maior curso d'água da bacia hidrográfica;



- P6-SJ: Montante do rio Boi Carreiro, para avaliar as condições com que a água está chegando à soleira vertente e sendo direcionada ao reservatório principal, pelo canal adutor.

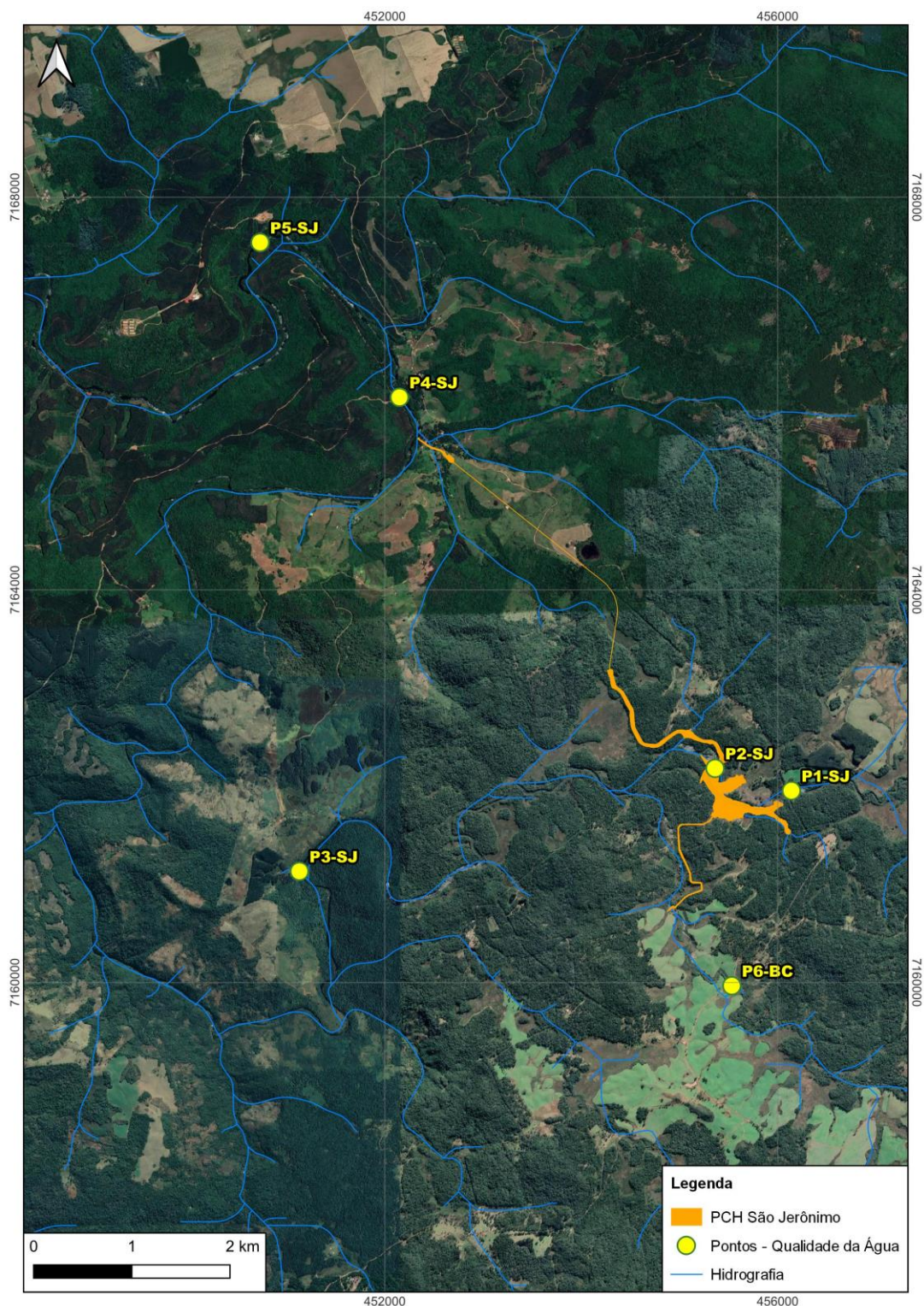


Figura 3.9: Pontos de amostragem de qualidade da água.
Fonte: Cooperativa Agrária, 2023.



Tabela 3.10: Coordenadas UTM dos pontos amostrais.

Pontos Amostrais	Coordenadas UTM
P1-SJ	456141.74 m E 7161953.48 m S
P2-SJ	455364.10 m E 7162181.72 m S
P3-SJ	451131.24 m E 7161132.35 m S
P4-SJ	452161.22 m E 7165961.61 m S
P5-SJ	450731.06 m E 7167539.44 m S
P6-BC	455534.69 m E 7159966.79 m S

Parâmetros avaliados

As amostras de água serão coletadas nas estações amostrais mediante a coleta direta, utilizando-se de frascos estéreis, previamente preparados no laboratório responsável pelas análises, sendo observadas as recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e procedimentos de conservação, conforme norma técnica NBR 9897/1987 e NBR 9898/1987, assim como recomendações repassadas pelos laboratórios contratados para a realização das análises da maneira mais técnica e segura possível. As amostras serão posteriormente destinadas às análises físico-químicas.

Todos os frascos serão identificados previamente com etiquetas, constando nestas o nome da estação amostral, rótulo do parâmetro a ser analisado, data de coleta, bem como o método de conservação da amostra. Em campo as amostras serão mantidas em caixas térmicas com gelo.

Em todas as estações amostrais haverá a mensuração do potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, oxigênio dissolvido (OD) e temperaturas mensuradas *in situ*.

Quanto as amostras coletadas, devidamente acondicionadas, serão analisadas na empresa em laboratório qualificado. As técnicas de análise das amostras compreenderam as descritas no livro “STANDART METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER” da AWWA (2005) / 21ª Edição.

Os parâmetros de avaliação da qualidade foram definidos buscando caracterizar de forma eficiente e abrangente as condições da qualidade da água nos locais afetados pelo empreendimento de acordo com a lista a seguir.

- Clorofila-a
- Condutividade
- DBO
- DQO
- Fósforo Total
- Nitrogênio Total
- NMP Coliformes Termotolerantes



- Oxigênio Dissolvido
- pH
- Sólidos Suspensos Totais
- Sólidos Totais
- Temperatura da Amostra
- Transparência
- Turbidez

Análise dos dados

Partir dos laudos obtidos, será realizado a interpretação minuciosa dos resultados dos parâmetros e calculados índices, indicadores da qualidade e do estado da água.

Índice de qualidade da água - IQA: A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores "rating". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

q_i : qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

w_i : peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

n : número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir.



Tabela 3.11: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

NÍVEL DE QUALIDADE	PONDERAÇÃO
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Índice do Estado Trófico - IET: tem por finalidade classificar um corpo d'água em relação a sua qualidade, avaliando seu enriquecimento por nutrientes e consequentemente seu efeito no crescimento excessivo de algas, ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas tabelas a seguir:

A partir dos resultados analíticos dos laudos das amostragens e do analisado *in loco* nas estações amostrais será realizado o relatório de acompanhamento do programa, a ser encaminhado ao órgão ambiental na periodicidade necessária. Este método utiliza os parâmetros clorofila-a e fósforo total para classificar o estado trófico do corpo d'água.

Tabela 3.12: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado

Classificação do Estado Trófico - Rios				
Estado trófico	Ponderação	Secchi - S (m)	P-total – P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$		$P \leq 13$	$CL \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$		$13 < P \leq 35$	$0,74 < CL \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$		$35 < P \leq 137$	$1,31 < CL \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$		$137 < P \leq 296$	$2,96 < CL \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$		$296 < P \leq 640$	$4,70 < CL \leq 7,46$
Hipereutrófico	$IET > 67$		$640 < P$	$7,46 < CL$

Tabela 3.13: Classificação das águas em função dos valores do IET, Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado.

Classificação do Estado Trófico - Reservatórios				
Estado trófico	Ponderação	Secchi - S (m)	P-total – P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$S \geq 2,4$	$P \leq 8$	$CL \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$2,4 > S \geq 1,7$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < CL \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$1,7 > S \geq 1,1$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < CL \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$1,1 > S \geq 0,8$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < CL \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$0,8 > S \geq 0,6$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < CL \leq 69,05$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$0,6 > S$	$233 < P$	$69,05 < CL$

Tabela 3.14: Estado trófico e suas principais características.

Classificação	Ponderação	Descrição
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.



Classificação	Ponderação	Descrição
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófico	$IET > 67$	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões.

3.1.5.5 Responsável pela implantação

A responsabilidade técnica sobre as atividades de monitoramento e controle da qualidade da água é da diretoria técnica da PCH São Jerônimo.

A execução das ações aqui descritas será de responsabilidade de um laboratório especializado em amostragem e análises ambientais. Preferencialmente, laboratórios situados próximos à região de implantação do empreendimento deverão ser escolhidos, haja vista que algumas análises precisam ser realizadas pouco tempo após as coletas.

As análises críticas pertinentes serão realizadas pela diretoria técnica. A partir destas análises, a determinação de eventuais medidas de controle poderá ser realizada de forma assertiva e direcionada. Destaca-se que toda a tomada de decisões será realizada em conjunto com a Cooperativa Agrária, pois esta é, institucionalmente, a responsável primária por este e todos os demais programas e subprogramas.

3.1.5.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;



- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Líquidos;
- Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;

3.1.5.7 Cronograma

Tabela 3.15: Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL	Obra																								SEMESTRE				
	Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Coleta e análise de amostras																													
Análise de resultados																													
RELATÓRIO																													

3.1.5.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

A composição do preço estimado para execução do subprograma foi realizada através de cotação realizada recentemente para serviço similar na região. Cada campanha, para cada um dos pontos amostrais, deverá custar R\$ 3.000,00.

Sabendo que durante o período de obras haverá 4 campanhas e cada uma contemplando 6 pontos amostrais, tem-se um dispêndio previsto de R\$ 72.000,00.

Quanto às medidas de controle, a grande maioria destas possui seu escopo relacionado às atividades de outros programas – assim como seus investimentos necessários. A execução de algumas ações, em caráter emergencial, somente acontecerá caso haja demanda. Ao passo que não se consegue prever detalhadamente ações corretivas para problemas que não existem de fato, estimar o custo destas é inviável.

3.1.5.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Os resultados das análises relativas ao subprograma serão expressos em forma de relatório, com a frequência semestral, acompanhando a rotina de coletas e amostras, durante a fase de construção e operação do empreendimento.



3.1.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INSTABILIDADE DOS TALUDES

3.1.6.1 Considerações iniciais

Os processos erosivos são provenientes das ações de agentes externos (agentes naturais) que consiste no desgaste da superfície terrestre, seguido pelo transporte e deposição de sedimentos, no entanto com a ação antrópica esses processos podem ser intensificados e acelerados.

Durante o processo de implantação do empreendimento, sabe-se que a supressão de vegetação, movimentação do solo através de cortes e aterros e a criação de bota-fora, geram instabilidades nas encostas causando não só a desestruturação do solo como também a exposição de seus horizontes ou camadas mais suscetíveis a erosão. Visto que existe um impacto previsto, faz-se necessário a análise deste para que sejam estabelecidas medidas voltadas a sua mitigação.

As áreas que sofreram intervenções deste cunho, serão identificadas e mapeadas, haja vista a diferenciação entre as mesmas, objetivando a prevenção de quaisquer instabilidades que possam ocorrer em decorrência da instalação do empreendimento.

Este programa visa acompanhar, bem como melhorar as características ambientais da área e, simultaneamente, contribuir para o controle dos processos erosivos das margens e taludes, por meio de intervenções baseadas em técnicas de recuperação de áreas degradadas e engenharia natural.

3.1.6.2 Justificativa

Considerando que a movimentação de solo e materiais rochosos são inevitáveis no processo de instalação do empreendimento, consequentemente ocorre o surgimento de taludes no local, presentes em estradas, canal adutor, canal de fuga, entre outros. Sabe-se que essas ações causam a instabilidade das encostas desencadeando os processos erosivos na área de alague, favorecidos pelos depósitos de talus que são naturalmente instáveis, e a percolação da água que provoca a desagregação de camadas rasas de solos, resultando na erosão das margens.

Com isso torna-se indispensável a realização de monitoramentos nessas áreas, buscando evitar qualquer impacto negativo que incidir ao solo e corpos hídricos próximos a obra, tais como desmoronamentos, assoreamento e erosões.

3.1.6.3 Objetivos

Identificar, monitorar e prevenir as instabilidades de encostas marginais durante as fases de implantação e operação do empreendimento, atuando preventiva e corretivamente durante o processo, a fim de garantir a segurança das obras da PCH São Jerônimo, bem como mitigar o impacto do assoreamento por contenção das margens a partir da preservação e recomposição da mata ciliar, tanto dos rios à montante, quanto do reservatório propriamente dito.



3.1.6.4 Descrição das atividades

Esse programa possui caráter preventivo e, se necessário, corretivo. Em atendimento a estes critérios, deverá ser realizada inspeções de campo com identificação das áreas de maior instabilidade e monitoramento destas áreas avaliando a evolução dos processos erosivos atentos aos indícios de deslizamento, tais como trincas, rastejos, inclinação de árvores etc.

A priori, algumas regiões do arranjo previsto merecem atenção no que compete à estabilidade dos taludes, a saber:

- **Barramento:** pelo fato de ser do tipo misto, parte enrocamento e parte em concreto, sua construção envolve movimentação de terra e, por isso, demanda estar integralmente adequada com as questões de pareamento de montante e jusante dos taludes, a fim de evitar carreamento de materiais para o corpo d'água;
- **Canal adutor principal:** grande parte do canal adutor principal será construído em aterro, e por este motivo as proteções de suas margens são importantes, a fim de evitar início de processos erosivos por conta do fluxo contrário oriundo de pequenos afluentes que cruzarão o canal nas galerias;
- **Margens do reservatório:** normalmente essas são as regiões que mais sofrem processos erosivos com o enchimento do reservatório e suas flutuações, ocorrendo muitas vezes desmoronamentos, que proporcionam o assoreamento precoce do reservatório;
- **Túnel adutor:** apesar de ser escavado integralmente em rocha, eventuais desmoronamentos devem evitados no interior dos túneis a partir de cambotas, com a projeção de concreto sobre telas metálicas, a fim de evitar transtornos durante o escoamento da vazão turbinada.

Uma vez identificadas as áreas sensíveis, serão implantadas medidas de contenção naturais, é imprescindível que durante os procedimentos operacionais de recuperação dos taludes e encostas, haja acompanhamento das atividades, seguido de monitoramento na evolução e comportamento das medidas aplicadas.

Caso estas ações não obtenham sucesso, se necessário, serão avaliadas e identificadas as áreas mais críticas, implementando eventuais medidas para estabilizar as encostas em locais onde for identificada ocorrência do fenômeno, visando a integridade e estabilidade do ambiente natural e minimizando, também, efeitos adversos de assoreamento no rio.

Poderão ser executadas intervenções, recomendando execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo obras de contenção.

Os levantamentos devem ser realizados periodicamente durante a implantação da obra e semestralmente durante o período de operação.

Para minimizar e prevenir os processos poderão ser tomadas as seguintes medidas:

- Corrigir os processos erosivos mapeados em áreas sensíveis na área de influência do empreendimento;
- Evitar a abertura de novos acessos, utilizando o máximo de estradas já existentes;



- Implantar um sistema de drenagem adequado nas áreas da obra;
- Procurar utilizar revestimento vegetal em locais propícios ao desenvolvimento de processo erosivos;
- Evitar áreas de alto potencial de erosão para a instalação das estruturas;
- Realizar o revestimento de taludes vegetal, logo após a conclusão dos cortes e aterros;
- Evitar a movimentação de solo em dias chuvosos.

3.1.6.5 Responsabilidade pela implantação

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, em parceria com a empreiteira responsável pelas obras, sendo que todas as questões técnicas devem ser supridas pelo engenheiro residente, em parceria com os técnicos da consultoria ambiental contratada.

3.1.6.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- Programa de Supressão da Vegetação.

3.1.6.7 Cronograma

Tabela 3.16: Cronograma do Programa de Monitoramento de Taludes e Contenção de Processos Erosivos.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INSTABILIDADE DE TALUDES	Obra																								SEMESTRE							
	Pré-obra																											Pós-obra				
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Inspeção sistemática																																
Implantação de medidas de contenção e controle																																
RELATÓRIO																																

3.1.6.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Trata-se de um programa com imprevisibilidade para provisionamento de despesas por parte do empreendedor, uma vez que é premissa da construtora, em seu orçamento, já cumprir tais medidas de contenção e controle para as movimentações de terra necessárias.

3.1.6.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado através de vistorias sistemáticas em todo sítio de obras do empreendimento, identificando locais que podem ocorrer erosões e relatando-os em relatórios trimestrais ao IAT.



3.2 MEIO BIÓTICO

3.2.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

3.2.1.1 Considerações iniciais

As macrófitas são vegetais com alta capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes, além de apresentarem características de vegetais terrestre. Isso porque, constituem em sua grande maioria, vegetais superiores que retornaram ao ambiente aquático (ESTEVES, 1998).

Quando ocorre a presença de reservatório e a transformação de água lótipo para lênticos, iniciasse aumento de nutrientes e provoca um desequilíbrio na química das águas, oportunizando a proliferação de plantas aquáticas com característica invasoras, por excelência macrófitas. A presença destas plantas é considerada benéfica para reajustar o desequilíbrio químico gerado, consumindo o excesso de nutriente, além de fazer parte da rede alimentar dos ambientes aquáticos. Mais quando ocorre grande acúmulo destas plantas, o reservatório pode apresentar problemas, como a eutrofização e a danificação de alguns equipamentos.

Portanto, a implantação deste programa tem como princípio o monitoramento do desenvolvimento desta planta, para que estas não desequilibrem o ambiente aquático, mais que mantenha sua função no meio ambiente.

3.2.1.2 Justificativa

Tendo em vista o perfil das bacias hidrográficas de contribuição aos rios São Jerônimo e Boi Carreiro, com predominância de florestas e reflorestamentos, ou seja, matéria orgânica, a mudança no regime hídrico ocasionada pela construção da barragem poderá incorrer na estagnação dos nutrientes na região do reservatório, o que poderá dar origem ao processo de eutrofização e proliferação descontrolada de macrófitas.

Além disso, mas no caso relacionada com o trecho jusante e do TVR do empreendimento, onde existe um conjunto de moradias e pequenos sítios com criações, o despejo irregular de efluentes domésticos nos corpos hídricos também poderão contribuir para a ocorrência deste processo, e com uma redução sistemática do volume de água disponível, este processo poderá tomar corpo mais rápido, demandando, neste caso, ações de controle e manejo.

Os efeitos negativos do desenvolvimento da população de macrófitas estão relacionadas à operação do empreendimento e aos usos múltiplos das águas no TVR, no reservatório e à jusante. Para o primeiro, este crescimento descontrolado pode obstruir as grades da tomada d'água e do vertedouro, limitando, assim, o adequado escoamento d'água nestas estruturas. E para o segundo, seu excesso pode prejudicar atividades de lazer no rio (pesca e navegação recreativa), promovendo um desequilíbrio do ecossistema, já que a concentração de oxigênio da água diminui drasticamente e pode vir a prejudicar os peixes e outras espécies dependentes.



3.2.1.3 Objetivos

Este projeto tem como objetivo principal o acompanhamento e o controle da proliferação das macrófitas aquáticas, visando reduzir a possibilidade de comprometimento das águas, preservando as condições de segurança, impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agente de doenças humanas assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas de forma que tornar o ambiente aquático apropriado ao desenvolvimento da vida aquática e segurar a operação do empreendimento.

- Acompanhar a ocorrência e proliferação das macrófitas aquáticas, visando reduzir a possibilidade de comprometimento das águas;
- Impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agente de doenças humanas;
- Assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas de forma que tornar o ambiente aquático apropriado ao desenvolvimento da vida aquática e assegurar a operação do empreendimento;
- Determinar a relação da comunidade de macrófitas com as variáveis limnológicas na área de influência do empreendimento;
- Gerar uma base de dados das comunidades e informações precisas sobre as regiões com maior probabilidade de ocorrência;
- Sugerir medidas de controle em caso de proliferação indesejada, que resulte em prejuízo para a geração de energia e para os usos múltiplos da água;
- Promover interface com os demais programas de monitoramento e complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

3.2.1.4 Descrição das atividades

Os monitoramentos serão realizados durante toda a instalação, as buscas por vestígios serão através de análises laboratoriais da água, onde avalia-se a evolução da qualidade de nutrientes e a qualidade do ecossistema aquático.

Em caso de ocorrência de focos de proliferação de macrófitas, estes pontos deverão ser georreferenciados e as espécies identificadas e classificadas, sendo que bancos deverão ser mensurados, com auxílio de trena ou GPS, em caso de grandes extensões. As infestações de macrófitas podem ser classificadas segundo Pompêo et al, 2003.

Tabela 3.17: Níveis de macrófitas. **Fonte: Pompêo et al. (2003).**

Nível 0	Quando ocorre há presença de macrófitas;
Nível 1	Verificada apenas a presença;
Nível 2	Ocorrência de infestações;
Nível 3	Ocorrência de infestações médias;
Nível 4	Ocorrência de infestações críticas.



As ações previstas serão:

- Levantamento preliminar dos pontos de possível ocorrência e de observação;
- Mapeamento da presença de pontos de descarga de afluentes, correlacionados a ocorrência ou não de macrófitas;
- Monitoramento das variáveis limnológicas;
- Mapeamento de bancos de macrófitas coleta e análise amostrais;
- Consolidação dos dados e análise dos resultados;
- Definição das medidas mitigatórias e corretivas;
- Monitoramento periódico.

3.2.1.5 Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação das ações previstas neste programa é o empreendedor, juntamente com fornecedores terceiros que deverão mobilizar maquinários para as atividades necessárias.

3.2.1.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna

3.2.1.7 Cronograma

Tabela 3.18: Cronograma do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS	Obra																								SEMESTRE							
	Pré-obra			Obra																					Pós-obra							
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Inspeção sistemática																																
Implantação de medidas de contenção e controle																																
RELATÓRIO																																

3.2.1.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Trata-se de um programa com imprevisibilidade para provisionamento de despesas por parte do empreendedor, mas normalmente os custos das ações de controle e contenção estão relacionadas à hora máquina para remoção dos bancos de aguapés que normalmente se formam às margens do reservatório e dos cursos d'água impactados.

3.2.1.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Os resultados obtidos desse programa deverão ser apresentados no formato de relatório na temporalidade trimestral ao IAT.



3.2.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

3.2.2.1 Considerações iniciais

Uma vez que a construção de hidrelétricas pode causar impactos ecológicos devido à modificação no ambiente aquático e terrestre, a execução de programas de monitoramento de fauna terrestre e biota aquática é ferramenta fundamental para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies e ambientes ameaçados, uma vez que permitem conhecer tendências ao longo do tempo.

Os resultados obtidos por meio deste tipo de pesquisa podem indicar o papel dos remanescentes de floresta na região e APP estabelecida, incluindo suas funções como corredores ecológicos no entorno imediato da área direta ou indiretamente afetada pelo empreendimento. Tais informações podem subsidiar futuras atividades de manejo e conservação, incluindo o estabelecimento de parâmetros para minimizar os impactos adversos das atividades de implantação do empreendimento, sobre diferentes grupos animais.

O monitoramento da biodiversidade local, incluindo os grupos de importância para a saúde pública regional, exige um programa de pesquisa que obtenha o máximo de informação com o menor tempo, baseados em amostragens informativas e facilmente replicáveis. Assim, as amostragens serão realizadas em locais pré-definidos, com área e esforço amostral padronizados, contribuindo para melhor compreensão de relações ecológicas ocorrentes (PHILLIPS et al., 2003). Desta forma, para os diferentes grupos será utilizado um desenho amostral que permita a integração e comparação dos dados obtidos, em diferentes escalas e abordagens

3.2.2.2 Justificativa

Tendo em vista as modificações ecológicas advindas do empreendimento, torna-se necessário um acompanhamento das condições emergentes, de maneira a registrar as situações mais relevantes, oferecendo subsídios para estudos e, até mesmo, futuros empreendimentos similares.

O monitoramento de fauna da área de influência do empreendimento deverá ser implementado com vistas a verificar os efeitos do empreendimento sobre os organismos objetivando, por sua vez, controlar ou minimizar os efeitos negativos.

3.2.2.3 Objetivos

Define-se como objetivo geral deste programa o monitoramento da Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna, Invertebrados Terrestres e Aquáticos e Ictiofauna, buscando detectar possíveis impactos advindos da implantação e operação do empreendimento, facilitando a adoção de medidas mitigadoras. Como objetivos específicos, tem-se:

- Efetuar o monitoramento da Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna, Invertebrados Terrestres e Aquáticos e Ictiofauna, buscando detectar possíveis impactos



advindos da implantação e operação do empreendimento, facilitando a adoção de medidas mitigadoras;

- Efetuar o levantamento da riqueza local e seus ambientes de ocorrência;
- Obter, se possível, dados biológicos como comportamento, forrageamento, aspectos sobre reprodução e demarcação de territórios, distribuição ambiental;
- Monitorar a ocorrência de espécies exóticas, endêmicas e ameaçadas;
- Aumentar o conhecimento sobre os grupos faunísticos da região;
- Produzir, se possível, material fotográfico para fins educativos;
- Efetuar uma análise comparada dos dados obtidos antes e após o represamento, buscando-se elementos para a conservação dos recursos faunísticos na área de influência do empreendimento.

3.2.2.4 Descrição das atividades

O programa deverá iniciar suas atividades juntamente com o início da construção do empreendimento, estendendo-se pelo período de sua operação, com métodos distintos segundo cada grupo animal a ser pesquisado. Cabe salientar que as atividades serão iniciadas mediante emissão de licença ambiental específica para a atividade de monitoramento de fauna, a ser liberada pelo órgão ambiental competente.

Dadas as diferentes características de cada grupo animal, os métodos de coleta de informações serão diversificados, sendo descritos adiante. Embora diversificados, todos os métodos apresentarão listagem de espécies, sendo atualizadas constantemente, onde conterão, além das espécies, o habitat utilizado, hábitos alimentares, estrato de vegetação utilizado, período de atividade e status de ameaça das populações.

Além do monitoramento de animais silvestres, o programa deverá contemplar diversas outras atividades, todas no sentido de minimizar ou evitar os efeitos negativos inerentes à instalação do empreendimento e abertura de acessos, como a fiscalização da caça e da pesca ilegais, implantação de placas de sinalização e distribuição de material informativo ao combate ao ofidismo e araneísmo.



BIOTA AQUÁTICA

No mapa a seguir estão apresentados os pontos e transectos definidos para o monitoramento da biota aquática, que envolve a ictiofauna e invertebrados aquáticos (bentos). Ao todo, são 16 pontos, distribuídos entre as áreas do rio São Jerônimo, rio Boi Carreiro, no TVR e no futuro reservatório do empreendimento.

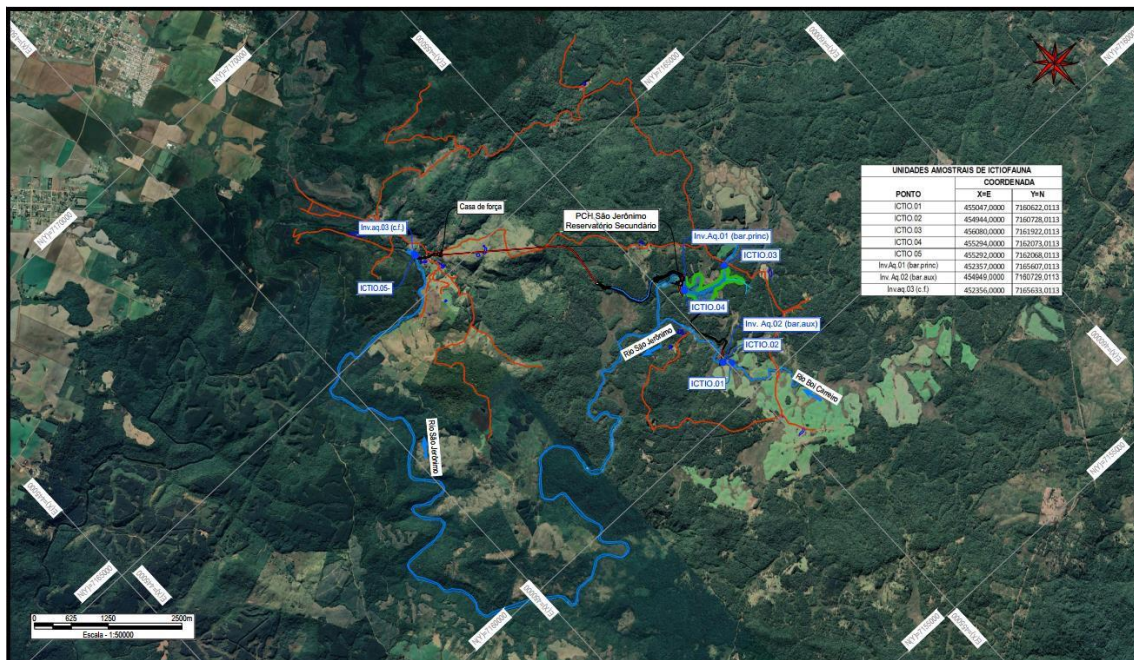


Figura 3.10: Pontos de amostragem da biota aquática na região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

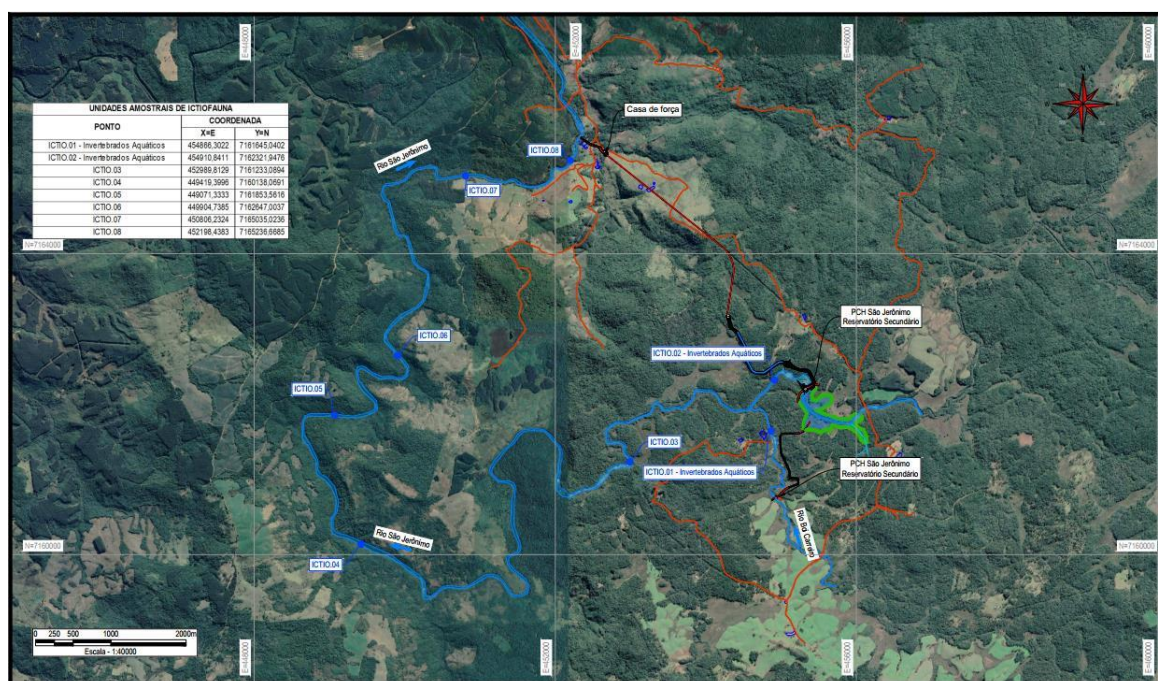


Figura 3.11: Pontos de amostragem da biota aquática na região do TVR.
Fonte: Construnível, 2021.



O monitoramento de **Ictiofauna** será realizado através de campanhas trimestrais, com duração de 02 dias amostrais (12 horas/rede) pré-instalação, durante a instalação da PCH e por um período após a operação, até a estabilização da comunidade de peixes do Rio São Jerônimo.

As capturas serão realizadas com equipamentos de pesca diversificados procurando-se amostrar a comunidade de peixes na AID. Os petrechos utilizados serão idênticos em todos os pontos amostrais e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

As redes serão instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, ficando na água por aproximadamente 12 horas/ponto, enquanto a tarrafa será utilizada pela manhã (5 lances), após a retirada dos petrechos em cada um dos pontos de amostragem.

Tabela 7.1: Petrechos que serão utilizados no monitoramento ictiofaunístico.

Petrechos	Quantidade	Malha /anzol	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço
Malhadeira	3	1,5	10	1,5	12 horas
Malhadeira	3	2,0	10	1,5	12 horas
Malhadeira	3	3,5	10	1,5	12 horas
Tarrafa	1	1,5	15m	2,1	5 lances

Nas estações de coleta serão anotados na ficha de campo o ponto de coleta, coordenadas geográficas, petrecho de pesca, hora, data, ambiente de coleta.

Os exemplares de cada espécie coletada serão contabilizados, fotografados a fim de documentar a diversidade e serão utilizadas como material de apoio técnico/científico, identificados e obtidos os dados biométricos (peso e comprimento total), logo após a obtenção dos dados os peixes foram soltos no local de captura. Somente os indivíduos cuja identificação não for possível a campo serão conservados em solução de formalina a 4% para posterior análise.

Para assegurar a correta identificação das espécies capturadas no Rio São Jerônimo, serão utilizados os manuais apresentados por Graça e Pavanelli, 2007; Britski et al., 2007; Zaniboni Filho et al., 2004; Nakatani et al., 2001; Géry, 1977; Ringuelet et al., 1967. Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies será conferida de acordo com Check List of the Fresh water Fishes and Central América (Reis et al., 2003).

Os dados coletados serão armazenados em planilhas eletrônicas para posterior análise e interpretação dos resultados. Com base nas informações de captura das diferentes espécies será calculada a similaridade, a diversidade, a equitabilidade e a riqueza (CLARKE; WARWICK, 1994). O índice de similaridade entre as amostras servirá para verificar a relação presença/ausência de cada espécie nos microambientes amostrados. Índice de diversidade representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente. A equitabilidade indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral (razão de diversidade encontrada para o máximo de diversidade existente na assembleia). A riqueza representa o número de espécies encontradas em cada unidade amostral.

A frequência relativa em número e biomassa das espécies capturadas será calculada para os diferentes pontos amostrais, possibilitando a avaliação da importância dos distintos ambientes no ciclo de vida da comunidade íctia. Com base nas informações de captura das diferentes espécies calcula-se a diversidade, equitabilidade e a riqueza das espécies, utilizando-se o software Past (HAMMER et al., 2003).

O monitoramento dos **bentos** será realizado em 1 ponto, realizando uma expedição a campo com duração de 01 dia efetivo, totalizando um esforço amostral de 10 minutos/trimestre, perfazendo 30 minutos/ano.



A escolha do amostrador a ser empregado na coleta da fauna bentônica depende do objetivo do trabalho, do tipo de ambiente a ser estudado e do substrato encontrado no local de coleta. Os amostradores podem ser classificados em:

- **PEGADOR** - captura, em área, uma porção do sedimento do ambiente em amostragem;
- **CORER** - captura, em profundidade, uma porção do sedimento do ambiente em amostragem;
- **REDE E DELIMITADOR** - capturam, em área, mediante perturbação manual do substrato;
- **SUBSTRATO ARTIFICIAL** - captura, como armadilha de colonização, sem destruir ou perturbar o ambiente em amostragem.

No monitoramento em questão será utilizado a rede “D” para coleta com o método “kick sampling”, são ideais para a coleta de organismos bentônicos. No caso do “kick sampling”, onde o coletor perturba o fundo com os pés, deslocando os organismos para dentro da rede (BRANDÃO et al, 2011).

A malha utilizada é de 0,50 mm, após a coleta das amostras, o material será transferido em frascos plásticos, estes, fornecidos pelo laboratório, devidamente identificados, e conservados em formalina 4%, sendo armazenado em caixas com gelo para posteriormente serem encaminhados ao laboratório para identificação taxonômica. Organismos de maior porte, visualizados no momento da coleta, podem ser retirados manualmente da área de coleta e colocados em frasco, sem serem jogados na rede.

Os dados coletados serão armazenados em planilhas eletrônicas para posterior análise e interpretação dos resultados.

Com base nas informações, para todos os invertebrados aquáticos será também calculada a diversidade, equitabilidade, abundância e a riqueza das espécies, utilizando-se o software Past (HAMMER et al., 2001).



MAMÍFEROS:

No mapa a seguir estão apresentados os pontos e transectos definidos para o monitoramento da mastofauna, que envolve quirópteros e mamíferos de pequeno, médio e grande porte. Ao todo, são 19 pontos, distribuídos entre áreas abertas e de floresta, na ADA e AID do empreendimento.

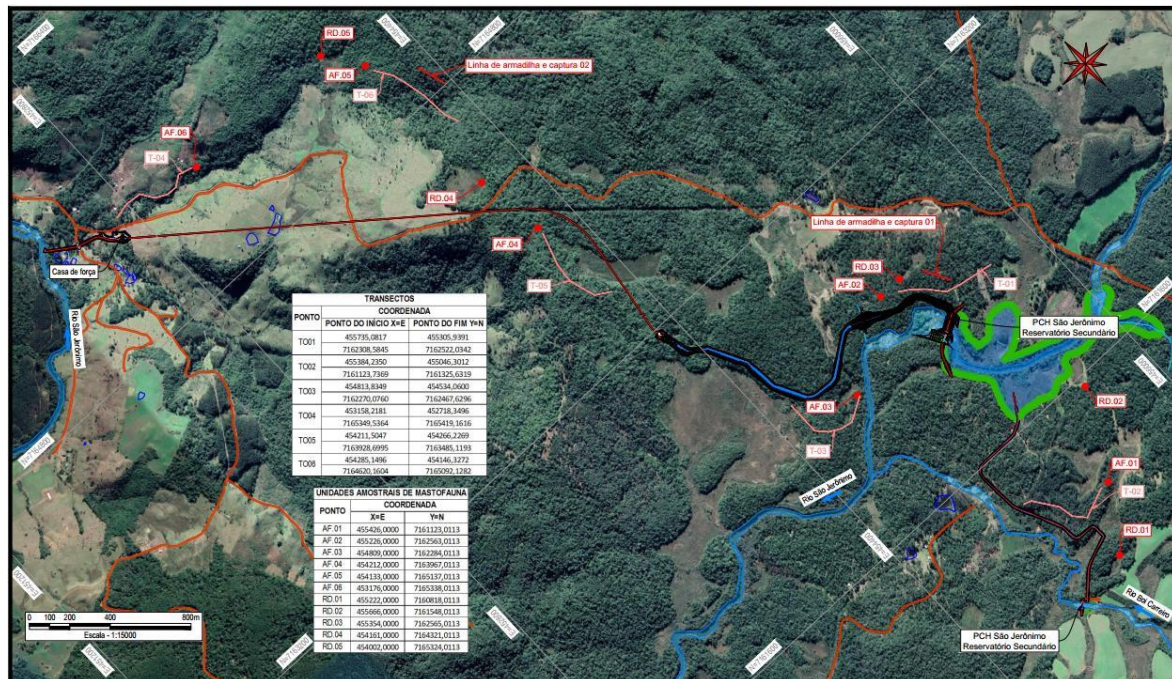


Figura 3.12: Pontos de amostragem da mastofauna na região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

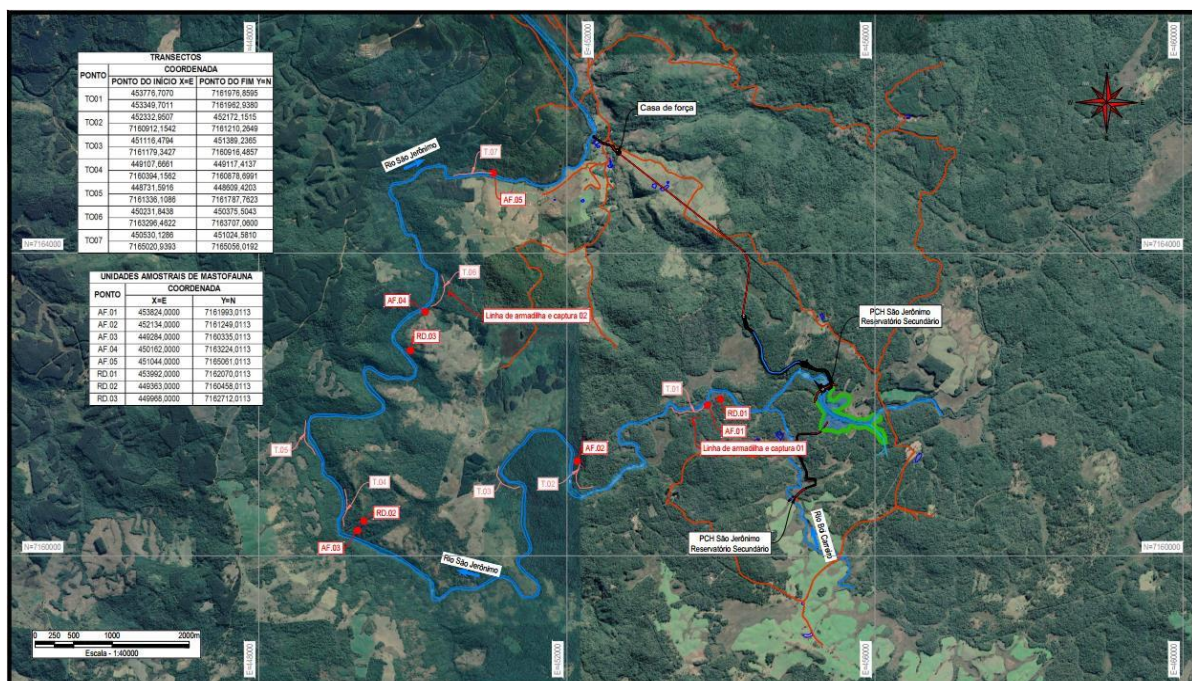


Figura 3.13: Pontos de amostragem da mastofauna na região do TVR.
Fonte: Construnível, 2021.



O monitoramento de mamíferos será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. A escolha para realização destes métodos foi realizada buscando efetuar a constatação de espécies e a tomada de dados biológicos de forma a minimizar o estresse causado nos animais quando da captura e o impacto ocorrente no ambiente local.

Para tal amostragem serão realizados os seguintes métodos:

BUSCA ATIVA: O método de busca ativa consiste na procura de indivíduos ou vestígios da presença de espécies durante uma área percorrida e pode ser realizada através de transectos ou de avistamentos aleatórios. Os transectos serão realizados em áreas pré-definidas através de caminhamentos a pé e/ou com veículos terrestres. Durante o transecto é realizado um censo, registrando toda espécie encontrada através da visualização e escuta. Além disso, durante o transecto é realizado o registro de todo vestígio encontrado, pegadas e rastros, fezes, pelagens, tocas, entre outros. Os transectos para busca ativa de mamíferos ocorrerão, no mínimo, uma vez ao dia e uma vez à noite. O início e o término de todos os transectos serão georreferenciados com GPS - Garmin, GPSMap 78.

ARMADILHA FOTOGRÁFICA: Serão utilizadas como método adicional duas armadilhas fotográficas (Tigrinus Digital) com câmera digital e sensor de infravermelho para detectar a presença de animais e disparar fotografias e a (Câmera de fuga infravermelha digital PR-100) um dispositivo de aferição ela pode ser desencadeada pela mudança brusca de temperatura ambiente causados pelo jogo movendo-se em uma região de interesse (ROI), o qual é detectado por um altamente Infravermelho Passivo (PIR) sensor, e depois tirar fotos e vídeos automaticamente. Este método é inovador, levanta a imagem do animal que passar no raio de sua atuação. A identificação se torna facilitada e o animal não sofre estresse de captura (THOMAS & MIRANDA, 2004).

A armadilha será colocada ao longo da trilha dos animais, que são fáceis de perceber no chão da floresta ou campo, e devem ser fixadas nos troncos de árvores em altura média de 60 cm do chão (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). Como recurso de atrair os animais será utilizado isca como: frutas, bacon, sardinha e açúcar de baunilha.

ENTREVISTAS COM A POPULAÇÃO LOCAL: Durante o período de monitoramento serão continuadas as entrevistas com moradores locais para verificação da ocorrência de espécies nos períodos de implantação e operação, incrementando a base de dados do estudo. Serão utilizados manuais e livros-guia de campo para auxiliar na descrição das espécies, visto que os nomes comuns são variados dependendo da região de estudo.

Quando ocorrer registros de exemplares de mamíferos serão anotados os dados biológicos correspondentes, tais como ambiente de encontro dos exemplares, hora, condições do tempo, estrato da vegetação, entre outros. Cada espécie será ainda avaliada no contexto das diferentes formações vegetacionais e demais ambientes presentes na região. Considerando o tamanho do empreendimento e as condições de entorno, o monitoramento de mamíferos deverá apresentar em sua amostragem a maioria das espécies de pequeno e médio porte, já que espécies maiores ocupam áreas de vida também maiores.

Na análise dos resultados, as espécies registradas serão tabuladas quanto aos seguintes aspectos: ambientes de ocorrência, ocupação do habitat, posição trófica, período de atividade, grau de vulnerabilidade e relações com o homem.

Deverá ser avaliada ainda a presença de espécies estenóicas (com pequeno espectro em termos de ocupação de ambiente), ameaçadas e de alta vulnerabilidade que possam



caracterizar uma condição de primitividade dos ecossistemas. Por outro lado, a presença de espécies oportunistas em relação a ambientes alterados poderá indicar diferentes níveis de alteração ambiental. Estas duas condições deverão ser confrontadas na análise de áreas naturais.

ARMADILHAS TOMAHAWK E SHERMAN (mamíferos de pequeno e médio porte): Serão utilizadas 12 armadilhas de aço galvanizado, sendo 6 armadilhas modelo Sherman (31 x 08 x 09 cm) para roedores e 6 armadilhas modelo Tomahawk (50 x 21,5 x 20,5 cm) para mamíferos de médio porte. As armadilhas ficarão armadas por um período 24 horas durante 03 dias, perfazendo um esforço de 72 horas cada armadilha, totalizando 1296 horas de amostragem.

As armadilhas serão instaladas em locais estratégicos de passagem de animais através de transectos lineares, com aproximadamente 100m cada transectos, serão três parcelas de amostragem. Para cada parcela serão utilizadas 3 armadilhas Tomahawk e 3 armadilhas Sherman, sendo estas dispostas, aproximadamente 20m equidistantes entre elas. Cada ponto de captura será constituído de uma armadilha instalada alternadamente no chão e no sub-bosque (± 2 m)(LAYME et al. 2017; SILVA et al. 2007, S/A FERREIRA, 2017). Com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do futuro empreendimento.

REDES DE NEBLINA: Para o levantamento de mamíferos voadores serão utilizadas redes de neblina. Os morcegos apresentam um grande potencial como indicadores dos níveis de degradação do hábitat, desta forma os quirópteros podem ser utilizados como “ferramentas” na identificação dos processos biológicos envolvidos na perda ou modificação do hábitat natural (BIANCONI et al., 2004). A maioria dos morcegos repousa durante o dia, tornando-se ativos à noite na busca de alimento, a partir do entardecer.

As redes de neblina consistem em interceptar o voo dos quirópteros, capturando os espécimes vivos, com posterior identificação e soltura.

Serão instaladas 02 redes de neblina de nylon, com tamanho de 6x3 metros (comprimento x altura), e 12x3 metros (comprimento x altura). As instalações das redes de neblinas serão fixadas através de cordas, presas em hastes de alumínio. As redes serão instaladas durante o entardecer (noturno). As atividades preferencialmente iniciarão às 20hs; estendendo-se até as 24hs, sendo revisadas de meia em meia hora. Após o término, as redes serão recolhidas e reinstaladas no dia seguinte.



AVES:

Nos mapas a seguir estão apresentados os pontos e transectos definidos para o monitoramento da avifauna na região do empreendimento e do TVR, que contempla, ao total, 15 pontos distribuídos entre áreas abertas e de floresta, na ADA e AID do empreendimento.

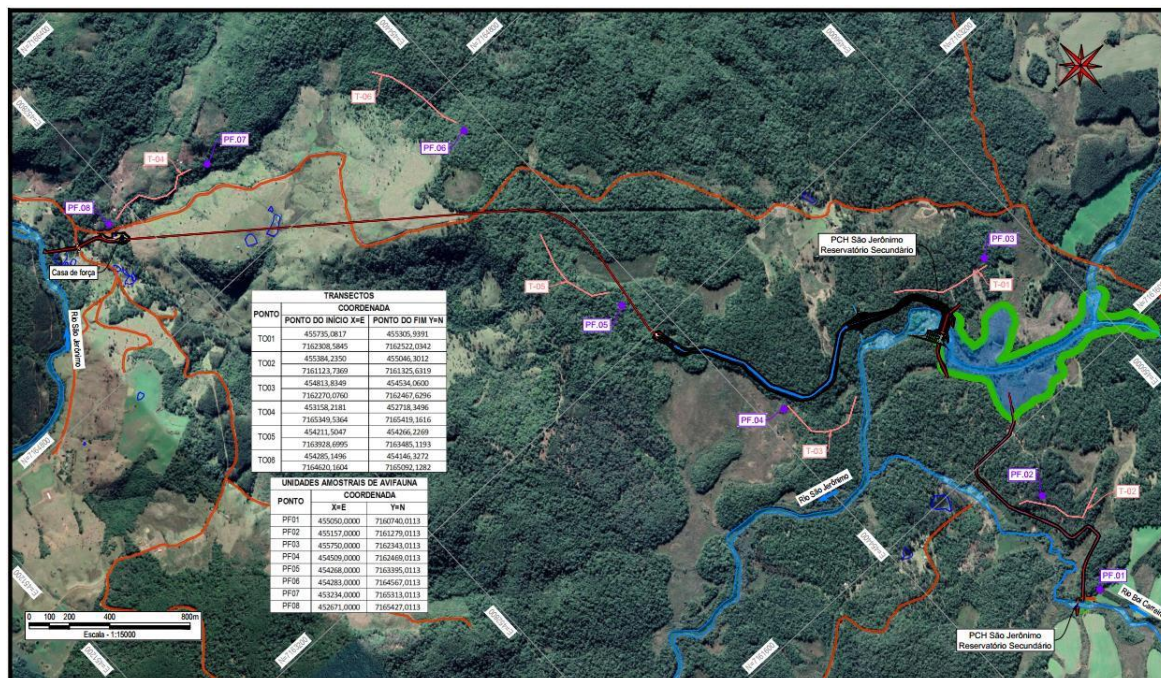


Figura 3.14: Pontos de amostragem da avifauna na região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

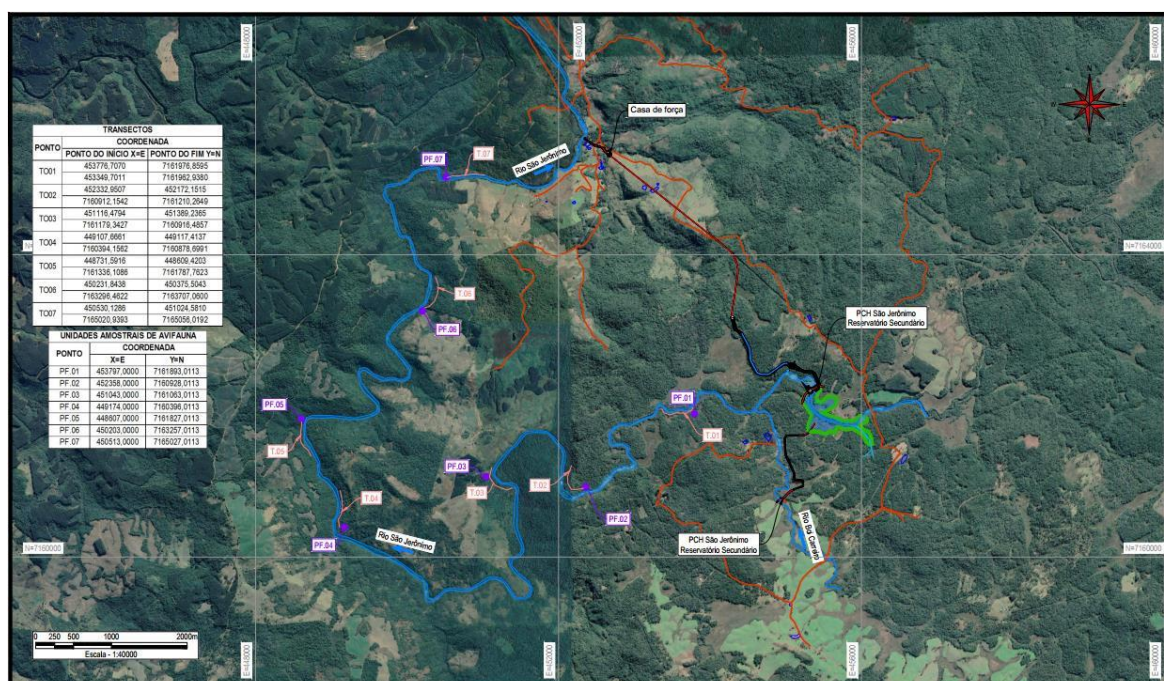


Figura 3.15: Pontos de amostragem da avifauna na região do TVR.
Fonte: Construnível, 2021.



O monitoramento da avifauna será realizado a partir da coleta de dados qualitativos e quantitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: Este método consiste em percorrer a maior extensão possível de habitat naturais em busca do maior número possível de espécies. O registro ocorre através de visualização e escuta.

Registros ocasionais são efetuados durante todo o dia, devido à grande gama de atividade das aves, porém, a metodologia de busca ativa é direcionada para o início da manhã e final da tarde, período de maior atividade deste grupo. Também são direcionados esforços para a amostragem de aves noturnas, sendo priorizados os ambientes florestais.

A visualização de aves permite uma identificação facilitada, observando-se caracteres específicos de diagnose de cada espécime, sendo possível ser realizada a olho nu ou com auxílio de um binóculo. Através da visualização também é possível promover um registro fotográfico para identificação posterior de alguma espécie onde haja dúvidas taxonômicas, além de aprimorar a base de dados do monitoramento.

A escuta consiste em identificar as vocalizações das aves que se manifestarem nas áreas amostradas. Cada espécie apresenta um repertório vocal específico e o reconhecimento das aves que estão em atividade vocal permite que o inventário seja executado. Emissões vocais duvidosas serão gravadas em áudio utilizando-se gravador digital. Após a gravação, a comparação com o material do acervo próprio do pesquisador e com acervos disponíveis online permitem a correta identificação da espécie.

Na tomada de dados em campo, serão anotados os tipos de ambientes utilizados pelas espécies, horários de atividade, estratos da vegetação ocupados, atividades de forrageamento, entre outros. Na análise dos resultados, os seguintes parâmetros serão tabulados: ambiente de ocorrência, habitat utilizado, posição trófica, período de atividade, estado de conservação das populações e relações com o homem.



HERPETOFAUNA

Nos mapas a seguir estão apresentados os pontos e transectos definidos para o monitoramento da herpetofauna na região do empreendimento e do TVR, que contempla, ao total, 8 pontos distribuídos entre áreas abertas e de floresta, na ADA e AID do empreendimento

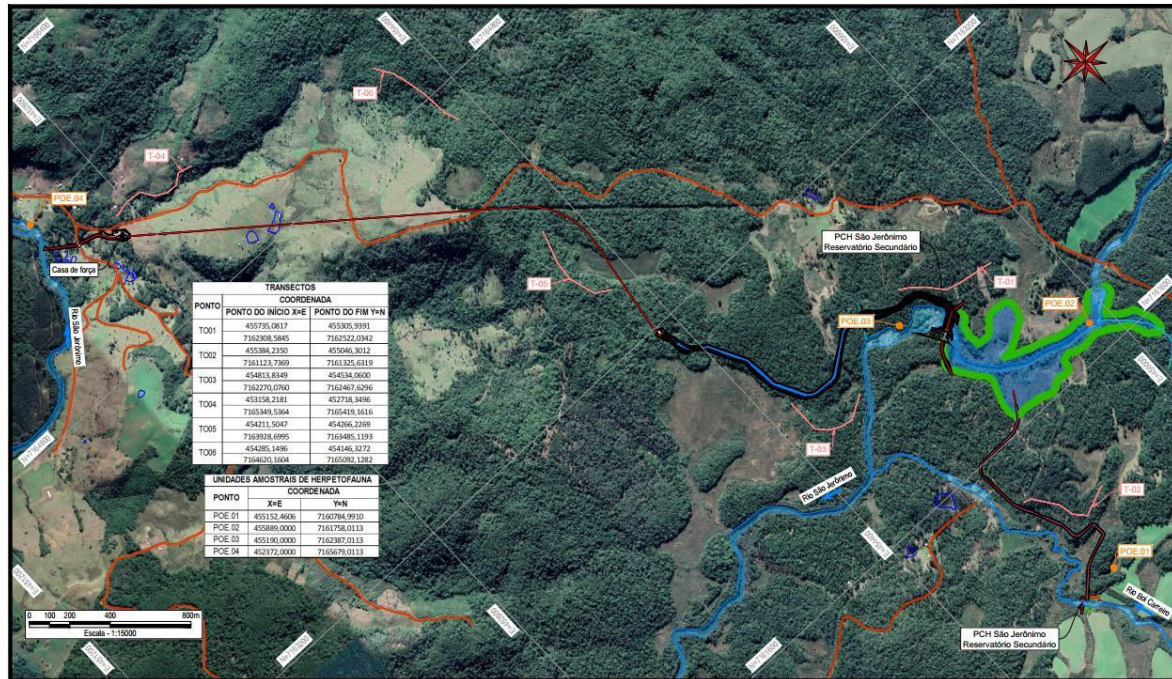


Figura 3.16: Pontos de amostragem da herpetofauna na região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

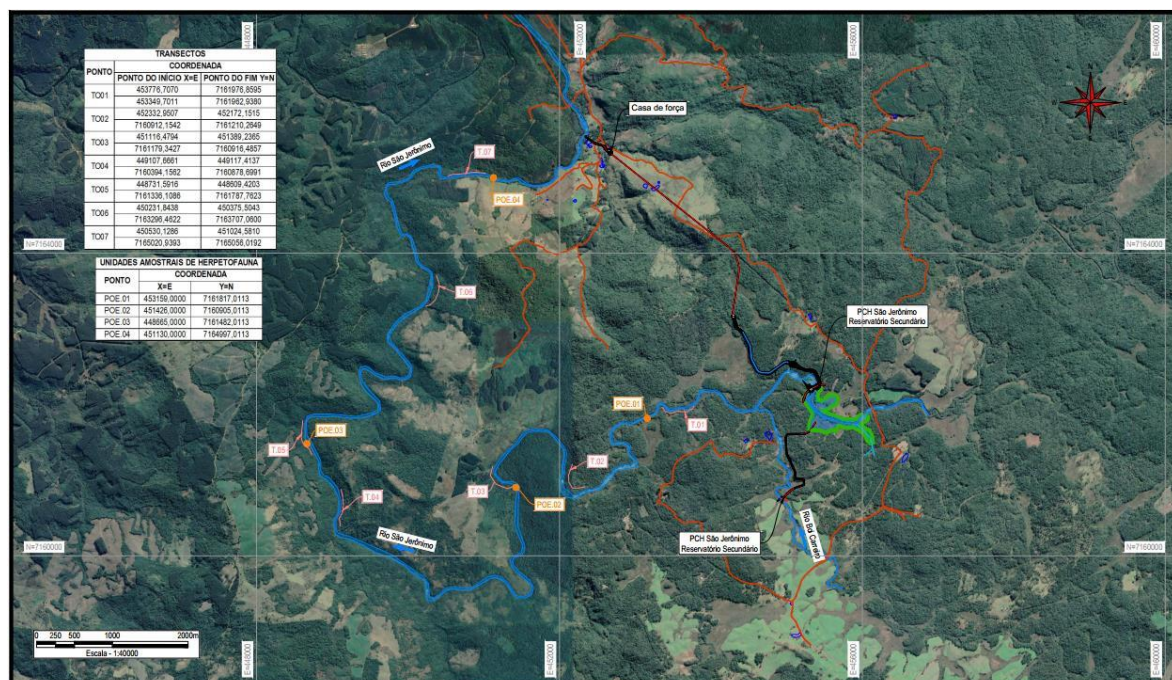


Figura 3.17: Pontos de amostragem da herpetofauna na região do TVR.
Fonte: Construnível, 2021.



RÉPTEIS:

O monitoramento de répteis será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: A busca ativa será realizada através de caminhamentos por transectos ao longo da área de estudo, além de encontros casuais, objetivando visualizar as espécies em seu habitat natural. A amostragem de répteis é realizada no período mais quente do dia, momento em que os espécimes estão termorregulando ou em atividade de forrageamento.

Este método consiste em percorrer trilhas pré-existentes de maneira lenta procurando estes animais, revirando pedras, troncos e serapilheira. Além dos levantamentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas.

Na análise dos resultados, as espécies levantadas serão tabuladas em relação ao ambiente de ocorrência, habitat utilizado, tipo básico de alimentação, período de atividade, estado de conservação e relações com o homem. Espécies raras e estenóicas serão da maior utilidade na caracterização de ambientes preservados, enquanto espécies sinantrópicas poderão, por outro lado, fornecer importantes subsídios na verificação de situações de alteração ambiental.

ANFÍBIOS:

O monitoramento de anfíbios será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

PONTOS DE ESCUTA E OBSERVAÇÃO: Para amostragem em cada ponto será determinado um percurso padronizado onde serão estabelecidos pontos de escuta equidistantes cerca de 200 m, visando evitar a sobreposição de espécies amostradas. Serão dedicados 10 minutos de parada em cada ponto de escuta, buscando identificar e mensurar os indivíduos ali visualizados ou escutados, desde que situados dentro de um raio de até 50 metros do pesquisador. O percurso será realizado a partir do amanhecer, anotando todas as espécies visualizadas e escutadas, pelo menos um dia em cada sítio de amostragem. Os pontos de escuta serão georreferenciados com GPS - Garmin, GPSMap 78.

BUSCA ATIVA: A busca ativa para anfíbios ocorrerá no período diurno e noturno, contemplando diferentes atividades das espécies. Durante a busca serão vistoriados ambientes costumeiramente habitados por anfíbios, tais como: poças temporárias, banhados, açudes, bromélias de solo e epífitas, fendas de rochas e árvores, abaixo de troncos e rochas dispostas no solo, na serapilheira e na vegetação marginal dos cursos de água (CARDOSO, 2003; SILVANO; SEGALLA, 2005).

Além dos levantamentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.

Para o levantamento no período noturno, a equipe fará uso de lanternas de mão para exploração do ambiente e gravador de voz para anotação dos registros sonoros. Depois de gravados, os sons serão identificados por meio de comparação com as vocalizações contidas em bancos de dados e bibliografia existente.



O estudo de anfíbios será direcionado tanto ao levantamento propriamente dito, à verificação dos ambientes de ocorrência e determinação de aspectos da biologia das espécies. Na análise das informações, as espécies levantadas serão correlacionadas aos diferentes ambientes estudados (tanto aquáticos quanto terrestres), horários de coleta, substrato utilizado, atividades reprodutivas ou de forrageamento, vocalização, entre outros. A análise realizada permitirá diagnosticar fatores que estejam comprometendo a manutenção das comunidades de anfíbios e de seus ambientes de ocorrência, além de fornecer subsídios para o acompanhamento dos processos de recuperação ambiental.



INVERTEBRADOS TERRESTRES:

Nos mapas a seguir estão apresentados os pontos e transectos definidos para o monitoramento de invertebrados terrestres na região do empreendimento e do TVR, que contempla, ao total, 5 pontos distribuídos entre áreas abertas e de floresta, na ADA e AID do empreendimento

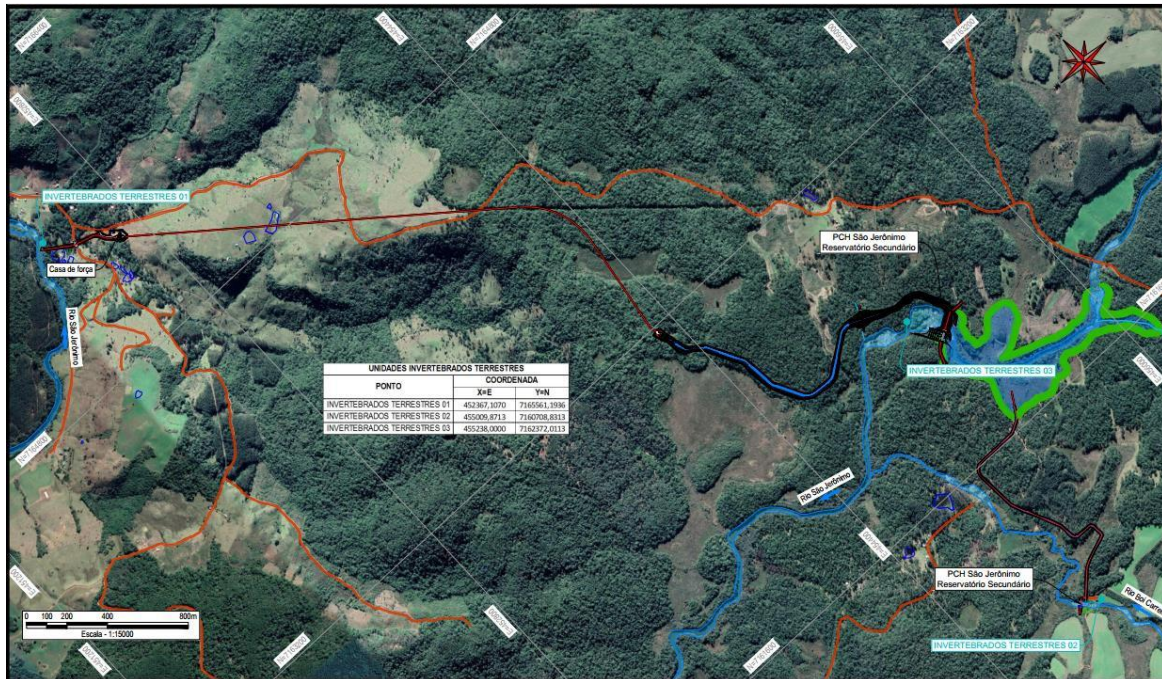


Figura 3.18: Pontos de amostragem de invertebrados terrestres na região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

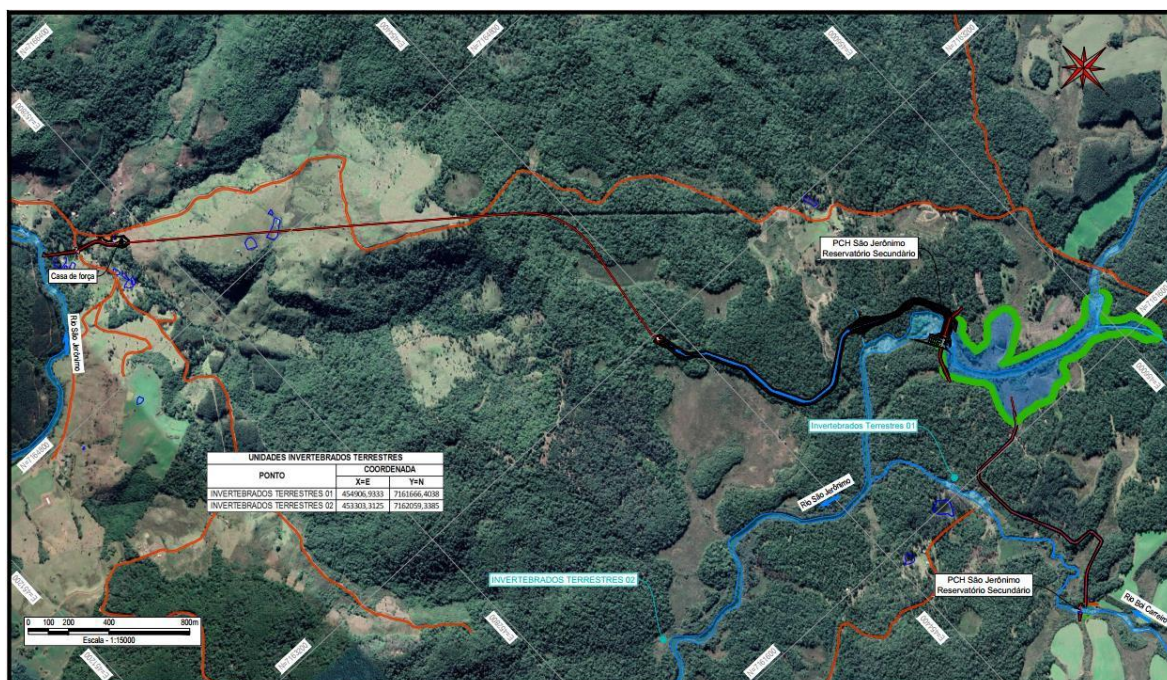


Figura 3.19: Pontos de amostragem de invertebrados terrestres na região do TVR.
Fonte: Construnível, 2021.



O monitoramento de invertebrados terrestres será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

PITFALL: Para a análise da Entomofauna, serão instaladas armadilhas de solo tipo Pitfall que tem por objetivo a introdução de recipientes no solo, contendo água e detergente. Esta quebra a tensão superficial da água e faz com que os insetos afundem lentamente (AQUINO, 2006), evitando assim que se debatam e fujam. Para obter resultados mais íntegros, serão instaladas em pontos estratégicos, próximo a rios e locais acessíveis para todo tipo de inseto.

O levantamento da entomofauna será realizado em dois pontos, onde serão instalados quatro recipientes de 300 ml na parcela, contendo aproximadamente 150 ml da solução, e dois recipientes de 1000 ml, com aproximadamente 500 ml da solução. Após, os recipientes serão enterrados nível do solo (AQUINO, 2006), e deixados por 03 dias onde serão revisadas a cada 24 horas.

ARMADILHA SEMI-FUNIL: Para estudos com insetos voadores, serão instaladas armadilhas do tipo semi funil, que tem por objetivo interceptar o voo dos insetos com painéis em forma de funil, impedindo sua saída através de abas que o modelo possui (BOSSOES, 2011), tornando-se mais eficiente para a captura.

O levantamento com os modelos de semi funil, será realizado nos mesmos pontos que as armadilhas de pitfall, instalando um recipiente em cada ponto, na altura de 1,30 metros em relação ao solo, utilizando como isca o etanol em concentração de 96% para atrair os insetos. Para o depósito da isca e prender a armadilha no alto, será utilizado um arame, fixado na parte superior do tubo plástico. Na parte inferior há o frasco coletor, onde será colocado 5mL de álcool para o acondicionamento dos insetos capturados, viabilizando assim a conservação em torno de 15 dias (BOSSOES, 2011).

Além disso, serão instaladas armadilhas adesivas que consiste em cartões adesivos compostos por resina e cera, que prendem o inseto assim que há o contato com os mesmos. Os insetos são atraídos pela cor (amarela ou azul) e quando entram em contato com a superfície da armadilha ficam presos devido a ação do adesivo. Os cartões adesivos serão dispostos nas bordas florestais, um cartão em cada ponto de entomofauna.

REDE ENTOMOLÓGICA: Também será utilizado a rede entomológica, constituída por um cabo de metal leve (alumínio), presa em um aro também de alumínio envolvido com uma rede ultrafina para evitar a passagem dos insetos (UFGE, 2009).

MALACOFAUNA

O monitoramento da malacofauna será realizado em um ponto, na área de influência da PCH São Jerônimo no trecho de vazão reduzida, durante o período diurno, totalizando 01 hora/dia, por um período de 01 dia, totalizando 1 hora/campo/trimestre, perfazendo 4 horas/ano.

A amostragem será qualitativa, utilizando-se de métodos diretos e indiretos. Neste período, os registros da malacofauna serão obtidos pelas seguintes metodologias que serão descritas a seguir.

As coletas serão realizadas em ambientes favoráveis à ocorrência de moluscos límnicos, tais como rios, riachos, lagos, brejos, valas de esgoto e de drenagem, caixas de água e bebedouros de animais, no trecho do TVR – trecho com vazão reduzida.



Na região límica serão realizadas coletas manuais com uso de espátula, pinças, pá e um conjunto de peneiras com tela de 2 e 1 mm.

Amostras de vegetação marginal, submersa e emergente também foram obtidas. As plantas serão lavadas em uma rede de malha 0,2 mm para retirada do excesso de sedimentos finos. Os exemplares visíveis da macrofauna foram recolhidos manualmente ou com auxílio de pinça.

Todas as amostras receberam etiquetas com o nome da estação de amostragem e foram acondicionadas em recipientes plásticos e conduzidos até o Laboratório que será feita a identificação.

CARCINOFAUNA

O levantamento ocorrerá no período noturno, totalizando 12 hora/dia, por um período de 02 dias/campanha, totalizando 24 horas/campo/campanha. Serão realizadas duas campanhas de levantamento de carcinofauna. A amostragem será qualitativa, utilizando-se de métodos diretos e indiretos, os registros da carcinofauna serão obtidos pelas seguintes metodologias descritas a seguir.

As coletas serão realizadas em ambientes favoráveis à ocorrência de crustáceos, tais como áreas de inundações, áreas planas, povoadas com macrófitas aquáticas enraizadas e flutuantes, fundos lamosos ou lodos, no trecho do TVR – trecho com vazão reduzida.

Na região límica serão realizadas coletas passivas, com uso de armadilhas do tipo covo. Com a utilização de iscas acondicionadas nas armadilhas, as mesmas deverão ficar submersas por 12-14 horas, compreendendo todo o período noturno; ressaltando que as armadilhas deverão ser instaladas a favor do fluxo da água, nas áreas de médio ou baixo fluxo, seguindo as metodologias sugeridas por Berriel et al. (2018).

Os exemplares serão conservados em álcool etílico 70%, e levados ao laboratório para identificação. Para assegurar a correta identificação das espécies, serão utilizadas as seguintes referências: HOLTHUIS (1952), GOMES-CORRÊA (1977), D'AVILA (1998).

ABELHAS

A metodologia adotada para abelhas será através de duas armadilhas aromáticas, que consistem na atração dos meliponíneos por meio de iscas atrativas. As armadilhas serão instaladas em dois pontos (os mesmos pontos da entomofauna), dispondo uma armadilha em cada ponto em área de borda de mata, utilizando como iscas o odor de óleos essenciais de cravo e/ou eucalipto, umedecidos em chumaço de algodão (CAMPOS et al., 1989).

Para a armadilha será utilizada uma garrafa PET, com três aberturas na sua lateral superior do tamanho de 3 cm, centralizando a isca no interior do litro, na parte inferior será adicionada água e detergente para que os espécimes afundem lentamente, evitando que se debatam e mantendo-os íntegros (LAROCA, 1980; CAMPOS et al., 1989; KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008; CUCOLO, 2012; TEIXEIRA, 2012 apud ALMEIDA, 2018). A armadilha será suspensa a 1,6m da superfície do solo.

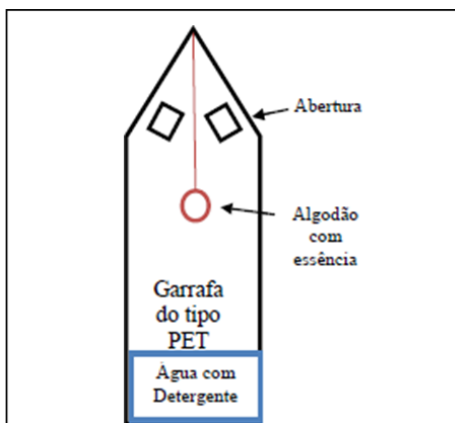


Figura 3.20: Esquemática do modelo.
Fonte: ALMEIDA, 2018.

3.2.2.5 Responsável pela implantação

As atividades aqui descritas deverão ser realizadas através de empresa especializada e/ou profissionais habilitados a serem contratados pelo empreendedor.

O acompanhamento das atividades ficará a cargo da equipe de campo ligada à diretoria técnica do empreendimento. Por fim, todo o controle deverá ser realizado pela equipe do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, responsável pelo gerenciamento de todos os programas e subprogramas propostos neste PBA.

3.2.2.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Atropelamento da Fauna;
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Conscientização e Educação Ambiental.

3.2.2.7 Cronograma

Tabela 3.19: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA	Obra																								SEMESTRE				
	Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Planejamento																													
Campanha de monitoramento																													
RELATÓRIO																													

3.2.2.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Prevê-se para o cumprimento deste programa o desembolso de R\$ 24.000,00 por campanha, já contemplando os insumos, equipamentos, materiais, logística e honorários dos profissionais responsáveis.



3.2.2.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Como resultados do monitoramento da fauna, serão apresentados:

- Listas das espécies: indicando à forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico (inclusive domésticas), com importância à saúde pública regional, e as migratórias (e suas rotas);
- Caracterização do ambiente: com descrição e mapeamento dos pontos amostrais e tipos de habitats encontrados;
- Esforço e eficiência amostral: avaliado através do método da curva do coletor, comparando-se o número de espécies acumuladas com as capturas progressivas realizadas;
- Parâmetros de riqueza e abundância das espécies: índice de diversidade, dominância e similaridade entre locais e períodos amostrados, para cada fitofisionomia e grupo inventariado. Taxas de captura e recaptura;
- Variação Sazonal e Temporal: as mudanças sazonais e temporais nos grupos monitorados será avaliada com o uso de análises multivariadas (e.g. ANOVA, PERMANOVA) e análises de ordenamento (e.g. Cluster). Adicionalmente também será apresentada análise comparada dos dados obtidos antes e após o represamento da PCH São Jerônimo.

Prevê-se a execução deste plano com campanhas trimestrais de monitoramento e relatórios semestrais de entrega dos resultados, enquanto durarem as obras da PCH - prevista para 24 meses. Uma vez finalizadas as obras, o monitoramento deverá ser feito a partir de campanhas semestrais, sendo os relatórios entregues ao final de cada campanha.



3.2.3 PROGRAMA DE FAUNA ATROPELADA

3.2.3.1 Considerações Iniciais

Considerando que durante a fase de implantação do empreendimento ocorrerá um aumento significativo do fluxo de veículos pesados e maior movimentação nas estradas na AID do empreendimento, o presente programa visa orientar e reduzir o atropelamento de fauna silvestre na área de abrangência da PCH São Jerônimo.

3.2.3.2 Justificativa

O atropelamento de animais silvestres tanto em rodovias urbanas quanto em estradas rurais é uma das maiores causas de mortandade da fauna. Esses atropelamentos são causados pois muitas espécies não reconhecem a rodovia como uma barreira ao movimento, utilizando-as para deslocamento (BAGER, 2013).

Além do impacto gerado para a fauna local, os usuários da rodovia também podem ser impactados ao colidir com um animal que cruza a rodovia, dessa forma, reforça a importância de se mitigar os impactos gerados pela presença e uso da rodovia.

3.2.3.3 Objetivos Gerais

Como objetivo geral deste programa cita-se a mitigação do atropelamento de animais silvestres e domésticos na área de abrangência da PCH São Jerônimo, e como objetivos específicos citam-se:

- Identificar e caracterizar os principais processos de risco às espécies e/ou às comunidades faunísticas na região;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.
- Reduzir ou evitar o atropelamento de animais silvestres e domésticos porventura presentes no trecho rodoviário onde está inserida a PCH;
- Alertar os usuários da rodovia e colaboradores da importância da preservação da biodiversidade;
- Identificar pontos prioritários para implantação de mecanismos de sinalização na rodovia, com auxílio do Programa de Monitoramento de Fauna;



3.2.3.4 Descrição das atividades

3.2.3.4.1 Investigação da área amostral

A maior parte das estradas que serão utilizadas para acesso e movimentação de obra não são de uso exclusivo do empreendimento, sendo estradas já existentes e utilizadas para outros fins dentro da área de abrangência da PCH.

As estradas utilizadas, partindo do distrito de Entre Rios, totalizam aproximadamente 12 km de extensão, sendo 7 km de estrada rural oriunda da Colônia Vitória até o trecho de obras jusante e 5 km desta região até o trecho de obras montante, sendo esses os trechos avaliados no programa de monitoramento da fauna atropelada.

O trecho será percorrido em sentido único, visto que a rodovia não possui barreiras físicas entre as pistas, com um automóvel com velocidade média de 50 km/h, com dois observadores à procura de carcaças de fauna atropelada na rodovia e nas margens, preferencialmente no período inicial da manhã, evitando a subestimação de dados pela retirada de carcaças da rodovia por animais carniceiros.

Ao encontrar um animal, este será fotografado, terá seus dados biométricos anotados em planilha de campo e em seguida registrado o quilômetro mais próximo, o sentido da rodovia que o animal se encontrava, bem como as coordenadas geográficas do local por meio de aparelho GPS. Dados de sazonalidade e característica do entorno também serão registrados.

Os animais serão retirados da rodovia visando evitar acidentes com usuários e buscando também evitar a atração e exposição de outros animais carniceiros a rodovia. Os animais que estiverem em bom estado serão acondicionados em sacos plásticos, transportados até uma instituição de ensino superior para receberem tratamento de taxidermia e aproveitamento didático/científico.

Visando contribuir com o banco de dados de atropelamento de fauna brasileiro, os dados de animais atropelados registrados serão também incluídos no aplicativo Sistema Urubu do Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas, CBEE.

3.2.3.4.2 Esforço amostral a ser aplicado

A amostragem ocorrerá de forma trimestral, por um período de 24 meses.

3.2.3.4.3 Número de observadores

Os monitoramentos de carro são realizados por duas pessoas, sendo uma o condutor e outro, o observador. O observador deve buscar atentamente a detecção das carcaças de vertebrados atropelados expostas na rodovia, sendo indicado a função de observador ser atribuída sempre a mesma pessoa a fim de aumentar a probabilidade de visualização de carcaças pelo treinamento do observador, diminuindo a inclusão de erros na amostra (BAGER, 2013).

3.2.3.4.4 Identificação de hotspots de atropelamento de fauna silvestre

Para a identificação de *hotspots* de atropelamento de fauna silvestre será utilizado o software Siriema 2.0 – *Spatial Evaluation of Road Mortality Software*. Através desse software é possível analisar quais são os locais com agregação de mortalidade e quais seriam os locais adequados para concentrar as medidas mitigadoras, quando necessário.

3.2.3.4.5 Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Os dados serão analisados trimestralmente e após o monitoramento serão elaborados os relatórios com frequência trimestral.

3.2.3.4.6 Medidas mitigatórias

Para a redução dos atropelamentos na rodovia, será necessária a implantação de diferentes métodos usualmente utilizados para mitigar estes impactos. Dentre os métodos a serem instaladas para redução dos atropelamentos de fauna, estão:

- **Sinalização viária:** instalação de placas sinalizadoras alertando para a presença de animais silvestres e do risco de acidentes deverá ocorrer nas vias de acesso da PCH e em áreas de ecossistemas naturais.



Figura 3.21: Modelos de placa utilizados.
Fonte: Adaptado de Rodobicho.

- **Educomunicação e Conscientização ambiental:** com o objetivo de informar a população sobre as espécies ocorrentes na área, a necessidade da preservação da biodiversidade e a importância da utilização correta das rodovias, serão realizadas orientações direcionadas sobre segurança e meio ambiente e utilizados *folders* e cartilhas informativas fornecidas pelo CBEE (Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas).



Figura 3.22: Esquemática do modelo.
Fonte: CBEE, Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas.

3.2.3.5 Responsável pela implantação

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do Empreendedor, através de instruções da consultoria ambiental contratada para o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

3.2.3.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Atropelamento da Fauna;
- Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna;
- Programa de Conscientização e Educação Ambiental.

3.2.3.7 Cronograma

Tabela 3.20: Cronograma do Programa de Fauna Atropelada.

PROGRAMA DE FAUNA ATROPELADA	Obra																								SEMESTRE				
	Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Planejamento																													
Campanha de monitoramento																													
RELATÓRIO																													



3.2.3.8 Orçamento e fontes dos recursos para implementação dos programas ambientais

As fontes de recursos ficam a cargo do empreendedor que, para efetivação do programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento e execução, bem como prover todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas. Por se tratar de resultados imprevisíveis, não se faz possível uma estimativa de custos para tal.

3.2.3.9 Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O programa terá suas atividades desenvolvidas nos períodos de instalação e operação do empreendimento, de forma trimestral, e deverão ser compilados em relatórios a cada seis meses para o órgão ambiental.



3.2.4 PROGRAMA RESGATE, SALVAMENTO E DESTINAÇÃO DA FAUNA

3.2.4.1 Considerações iniciais/Justificativa

Devido à supressão de ecossistemas terrestres, ocasionada em um primeiro momento pelo desmatamento de áreas florestadas e, posteriormente, pela formação do reservatório, toda a fauna local deverá se dispersar das áreas afetadas, ocupando os ambientes marginais e causando desequilíbrios populacionais e na estrutura e funcionamento dos mesmos. Além disso, durante o processo de derrubada da vegetação, poderá haver ainda um acréscimo da mortalidade animal, tanto em virtude de uma maior predação (sobretudo sobre filhotes e animais que normalmente se valem de estratégias de camuflagem em ambientes florestais) quanto pela derrubada de ninhos ou sobre elementos da fauna terrestre. Ainda, torna-se comum o encontro com animais que ocupam os vários estratos da vegetação ou tocas subterrâneas, principalmente répteis, aumentando o risco de acidentes envolvendo colaboradores e elementos da fauna. Por estes motivos a elaboração e implantação de um Subprograma para o Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna Terrestre torna-se uma importante ferramenta para a redução destes impactos.

Os resultados obtidos nos diagnósticos da fauna terrestre na elaboração do EIA/RIMA da PCH São Jerônimo, as características e o tamanho reduzido dos ambientes diretamente afetados e do reservatório, a antropização da região, o curto período de tempo para enchimento do reservatório e as técnicas para o manejo da fauna (descritas a seguir) permitem inferir que a fauna residente nas áreas diretamente afetadas irá migrar para áreas do entorno, que possuam similaridade e conectividade com a área original. Estas características também indicam que o resgate será restrito, com poucas exceções, a raros exemplares da herpetofauna, de invertebrados e de pequenos e médios mamíferos, além de animais com pouca mobilidade ou feridos.

Neste cenário, tendo em vista o pequeno número de espécimes prováveis a serem resgatados, as dificuldades de adaptação e sobrevivência destes indivíduos em novas áreas nestas condições, considera-se prejudicial a translocação ou a realocação dos exemplares que eventualmente sejam resgatados sem o devido tratamento preliminar. Por isso, compõe também a equipe multidisciplinar do programa uma Médica Veterinária, contratada para tratamento preventivo em caso de manejo na área de soltura proposta.

Para o caso de animais que porventura não venham a sobreviver no tratamento, recomenda-se que seja realizada a coleta de indivíduos quando necessário, com fins de tombamento em instituição científica autorizada pelos órgãos competentes e com comprovada relevância em pesquisas zoológicas no estado do Paraná, como é o caso do convênio firmado junto ao Museu de História Natural do Capão da Imbuia, em Curitiba – PR.

De forma geral, deverão ser priorizadas ações de afugentamento, com o objetivo de dispersar as espécies animais com a mínima interferência, antes do início dos trabalhos de supressão e durante a execução dos mesmos. Ressalta-se que, nenhuma das medidas apresentadas será eficiente como forma de minimização dos impactos se tomada isoladamente. Por isso, a implantação e execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Supressão Vegetal; Programa de Apoio à Mão de Obra; Programa de Controle Ambiental de Obras e Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, são consideradas medidas complementares eficientes.



3.2.4.2 Objetivos

O presente programa apresenta como objetivo principal evitar a morte de animais por conta das atividades de supressão da vegetação e movimentação de galharias. Como objetivos específicos, têm-se:

- Afugentar as espécies animais nas áreas a serem desmatadas e/ou alagadas para implantação do empreendimento com intuito de minimizar os impactos gerados sobre a fauna, propiciando a dispersão natural e evitando-se a captura de exemplares;
- Implantar, em conjunto com a equipe de Supressão da Vegetação, técnicas de desmatamento direcionado, que permitam o afugentamento da fauna nas áreas do entorno das estruturas do empreendimento;
- Efetuar a retirada de animais em geral das áreas de implantação do pátio de obras e em áreas a serem desmatadas ao longo do futuro reservatório;
- Incrementar o conhecimento disponível para a região.

3.2.4.3 Descrição das atividades

Durante todo o processo de supressão vegetal, limpeza da área do canteiro de obras e obras de infraestrutura, e durante a supressão vegetal da área a ser inundada deverão ser tomadas ações para proteger, resgatar ou evitar a morte de indivíduos da fauna silvestre, de modo a otimizar a dispersão dos mesmos para ambientes naturais, situados no entorno daqueles atingidos. De modo a induzir o deslocamento gradual da fauna, o desmatamento deverá ser lento, permitindo a sua fuga. Deverá também ser orientado, em direção aos remanescentes no entorno imediato da área/faixa desmatada. Ainda, durante a supressão da vegetação, a equipe de resgate de fauna terá o poder de parar, orientar e modificar o processo de supressão no caso de necessidade.

Assim, durante a supressão da vegetação deverá haver o acompanhamento por profissionais habilitados a exercerem a função de resgate e manejo da fauna, que contará com o apoio de veterinário, devidamente treinados para este fim. Esta equipe será responsável por um dia antes do início da supressão da vegetação, percorrer o local e, com o uso de apitos e outros equipamentos sonoros, além da realização de busca ativa (revirada de tocos, vistoria de tocas, entre outros), irão afugentar a fauna no local programado para supressão.

Ao iniciar os trabalhos de supressão em campo, a equipe de afugentamento/resgate deve percorrer a frente de desmate provocando ruídos e remexendo troncos e galhos, de modo a afugentar ativamente os animais. Esta equipe sempre fará frente ao desmatamento, para que caso seja encontrado algum animal, este tenha seu destino correto assegurado. Ressalta-se que haverá uma equipe por frente de supressão, caso seja necessário. Da mesma forma, a equipe de afugentamento/resgate de fauna deverá orientar as equipes de supressão a ligarem as motosserras e os demais equipamentos com antecedência de 15 minutos antes do início das atividades. Durante o próprio desmatamento, os fortes ruídos e vibrações provocados pelo maquinário (tratores e motosserras), assim como o barulho a ser causado pela movimentação dos funcionários, irão auxiliar na dispersão da fauna que ainda permanecer na área.



A limpeza da área do reservatório deverá ser realizada visando evitar o retorno de espécimes. Com isto, evita-se que os trabalhos de afugentamento/resgate sejam exaustivos e ineficazes, com uma enorme recorrência de indivíduos a serem resgatados no curto período de enchimento.

Apesar dos cuidados na limpeza após a supressão da vegetação, durante o enchimento do reservatório é possível que ainda sejam encontrados alguns animais, principalmente encurralados em pequenas ilhas que vão sendo formadas durante o enchimento. Assim, por se tratar de um rio de pequeno porte em termos de largura, com pouco mais de 10 metros de distância média entre as margens, a equipe técnica trabalhará com a seguinte logística:

- 3 frentes de trabalho, sendo uma em cada margem do rio e outra de barco;
- Os profissionais em solo, devido à largura estreita do rio, terão apoio da equipe embarcada em cada eventual necessidade de resgate;
- Em cada margem do rio São Jerônimo estará um responsável técnico com experiência em resgate;
- Embarcado estará, também, um auxiliar para apoio;
- Haverá, ainda, um auxiliar de campo em cada margem do rio, com suporte da médica veterinária, caso necessário.

Estas técnicas apresentam grande eficiência para vertebrados terrestres que possuem rápido deslocamento, como mamíferos em geral e alguns répteis, tais como lagartos e cobras mais ativas. Entretanto, podem ser encontrados ninhos, ovos e aves, assim como exemplares de vertebrados porventura incapazes de se deslocar sozinhos, ou que fiquem machucados. Espécimes que se enquadrem nestas características serão analisados pela equipe de afugentamento/resgate, que avaliará seu risco de extinção, sua capacidade de adaptação em um novo ambiente, a presença de injúrias e capacidade de recuperação

Para a coleta dos animais, deverão ser adotados os seguintes procedimentos, sendo norma básica o extremo cuidado para não os ferir, assim como evitar, ao máximo, ferimentos no próprio coletor:

- Ictiofauna: durante as etapas de desvio do rio, com a formação das enseadeiras, os peixes serão capturados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, puçás e demais equipamentos que se façam necessários.
- Bentos: Será utilizado a rede “D” para coleta com o método “*kick sampling*”, que são ideais para a coleta de organismos bentônicos. A malha utilizada é de 0,50 mm, após a coleta das amostras, o material será transferido em frascos plásticos, estes, oferecidos pelo laboratório contratado, devidamente identificados, e conservados em formalina 4%, sendo armazenado em caixas térmicas com gelo para posteriormente serem encaminhados ao laboratório para identificação taxonômica. Organismos de maior porte, visualizados no momento da coleta, podem ser retirados manualmente da área de coleta e colocados em frasco, sem serem jogados na rede.
- Anfíbios: poderão ser capturadas manualmente, dispondo-os diretamente em potes plásticos e “baleiros”. Os espécimes capturados serão acondicionados em



potes plásticos com algodão umedecido em água com o fim de se avaliar a desidratação, sendo posteriormente relocados na área de soltura;

- Répteis: deverão ser capturadas com o auxílio de ganchos e laços, tomando-se extremo cuidado no manuseio, devido aos riscos de picadas. Nos casos de lagartos, deve-se dispor também de toalhas para cobertura dos olhos, laços para fechamento de boca, luvas de raspa de couro para prevenção de mordeduras e puçás. Quelônios devem ser alojados em recipientes grandes que impeçam a fuga por escalada, como baldes, por exemplo.
- Aves: poderão ser capturadas manualmente, com muito cuidado, devido à grande fragilidade corpórea. Devido à mesma fragilidade, os seus ovos e ninhos deverão também receber extremo cuidado no manuseio. Em caso de encontro de ninhos com filhotes vocalizando, estes serão relocados nas árvores mais próximas do qual foi encontrado o ninho, onde será possível a continuação do cuidado parental pelos adultos. Caso o ninho seja foco da reprodução de espécies ameaçadas de extinção, não haverá translocação e as atividades de obra serão interrompidas no local, que será monitorado frequentemente até que os filhotes estejam aptos ao voo.
- Mamíferos: poderão ser capturadas manualmente, com o auxílio de luvas de raspa, ou com puçás, redes e outros equipamentos, tomando-se extremo cuidado no manuseio, devido aos riscos de acidentes. É necessário também dispor de gaiolas para o transporte de animais capturados para a área de realocação. Para os mamíferos de médio porte, a captura e contenção são feitas com uma gama variada de equipamentos, destacadamente os puçás e cambão para imobilização. O resgate destes animais é considerado de baixa potencialidade de ocorrência na área de estudo.
- Invertebrados terrestres: a captura se dará manualmente com a utilização de pinças de metal e/ou bambu.
- Abelhas: caso sejam encontradas, as equipes realizarão o resgate dos enxames de abelhas nativas e das abelhas solitárias nas áreas antes do início do desmatamento. Os enxames poderão ser resgatados através do corte dos troncos ou galhos com motosserra, realizando a remoção do ninho inteiro durante o horário que o enxame esteja reunido. Quando não for possível a transferência do ninho por inteiro, esses enxames serão colocados em caixas adequadas para cada tipo de abelha, aguardado período de adaptação e somente depois realizada a transferência para área propícia de acordo com a característica de cada espécie.

Após a captura os exemplares serão identificados e cadastrados após o preenchimento da ficha técnica (local de captura / resgate, medidas, sexo, condições do espécime e demais dados biométricos conforme ficha mostrada a seguir. Em seguida, os exemplares poderão ser marcados a partir das técnicas definidas a seguir e soltos na área definida para soltura, detalhada também na sequência.



Ficha Técnica - Resgate e Salvamento de Fauna	
Identificação	
Local de captura:	
Marcação:	
Sinal particular:	
Classe animal:	
Ordem/Família:	
Nome comum:	
Nome científico:	
Sexo:	
Idade estimada:	
Informações adicionais:	
Dados biométricos	
Peso:	
Comprimento total:	
Observação:	
Avaliação física	
Temperatura:	
Frequência cardíaca:	
Frequência respiratória:	
Ausulta:	
Coloração de mucosas:	
Escore corporal (1 a 5):	
Descrição de lesões:	

Figura 3.23: Ficha técnica que será utilizada no resgate e salvamento da fauna

Os indivíduos capturados poderão ser marcados de acordo com o grupo no qual pertencem. Para a Ictiofauna e Herpetofauna os indivíduos poderão ser marcados via elastômero fluorescente. A Avifauna e a Quiroptofauna deverão ser marcadas via anilhamento numerado. Já a Mastofauna Terrestre será marcada com brinco metálico numerado.

Para os casos mais urgentes com eventual necessidade de pronto atendimento aos animais, a Médica Veterinária, que estará em campo durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório e sob demanda durante os demais períodos de obra, procederá às ações de primeiros socorros com instrumentos veterinários e medicamentos apropriados, a saber: maleta de emergência, com fármacos anestésicos e terapêuticos para atendimentos ambulatoriais e eventuais tratamentos de suporte, equipamentos de emergência (ambu, laringo, tubos endotraqueais etc.), equipamentos para contenção (luvas, gancho, puçá etc.), caixa para transporte de pequenos animais, balança para pesagem dos pequenos animais e equipamentos para verificação de parâmetros animais (termômetro, estetoscópio, lanterna, panos etc.).

Após tratamento e recuperação, o animal deverá ser entregue à equipe de fauna, que fará a soltura.

3.2.4.3.1 Área de Soltura

Ressalta-se que a regra geral frente às operações de resgate e salvamento da fauna é evitar ao máximo a captura de animais. Porém, caso se faça necessário, os animais resgatados deverão ser acondicionados em recipientes adequados e transportados com auxílio de veículo automotor até a área de soltura, onde serão devolvidos ao ambiente com condições melhores de sobrevivência.

No caso da PCH São Jerônimo, a área prevista como de soltura compreende um maciço florestal com grau de conservação semelhante ao diretamente afetado pelo empreendimento,

localizado na margem esquerda da estrada que dá acesso ao canteiro de obras e barramento do empreendimento.

Esta área, por estar praticamente contígua à AID da PCH São Jerônimo, compartilha características com o local de origem dos animais que serão resgatados. Quando visitada durante as etapas de levantamento de fauna, esta região mostrou-se um elevado estado de conservação, integridade ambiental e bom distanciamento em relação aos moradores locais.

Para a biota aquática, como as ensecadeiras que serão formadas são de pequeno porte, com não mais que 2.000 m² de área, a soltura dos animais deverá ocorrer próxima ao local de resgate em trecho de água corrente.

Caso haja a soltura de espécimes na área em tela, o Programa de Monitoramento da Fauna deverá ser suplementado com mais um transecto no maciço controle, com monitoramento de seu grupo faunístico seguindo o mesmo cronograma e métodos previstos para os demais transectos do grupo.

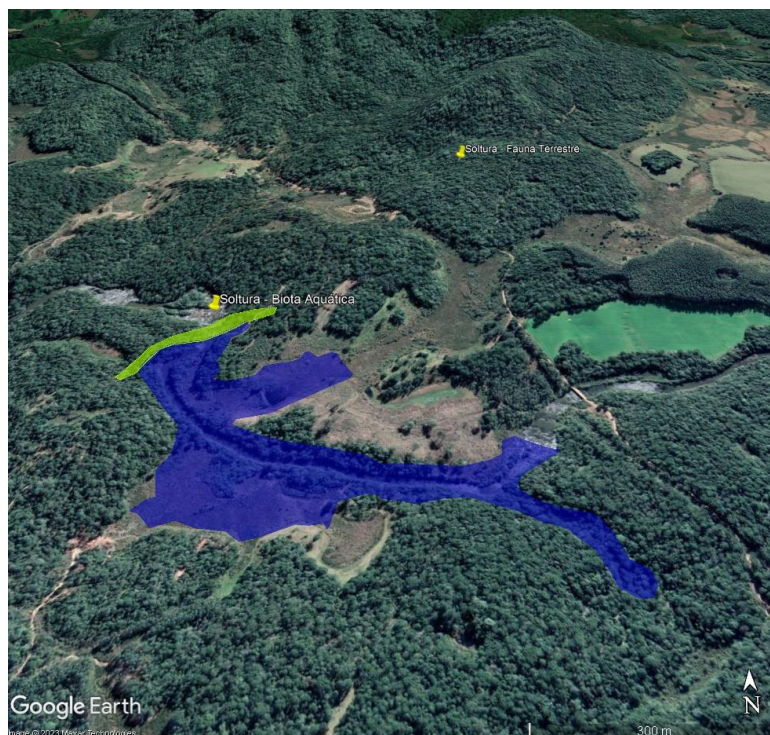


Figura 3.24: Área de soltura da fauna terrestre e pontos de soltura da biota aquática.

Tabela 3.21: Coordenadas UTM dos pontos de soltura da fauna.

TIPO FAUNÍSTICO	PONTO DE SOLTURA	ÁREA TOTAL
Fauna terrestre	455994.00 m E 7162869.00 m S	+ de 200 ha
Ictiofauna Ensecadeira de Montante (Barramento)	455354.00 m E 7162280.00 m S	n/a

3.2.4.4 Responsabilidade pela implantação

Todas as etapas de desmatamento e a fase de enchimento de reservatório serão realizadas sob o acompanhamento da equipe de resgate, para orientar e direcionar as atividades e



realizar as capturas de animais que não conseguirem deslocar-se por conta própria para áreas seguras.

Ao todo, a equipe de resgate e salvamento será composta por 7 integrantes, sendo 1 coordenador geral, 1 responsável técnico pela biota aquática, acompanhado de 2 auxiliares, e 2 representantes técnicos da fauna terrestre, acompanhado de mais 1 auxiliar, além de 1 médica veterinária.

3.2.4.5 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial;
- Programa de Fauna Atropelada;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

3.2.4.6 Cronograma

Tabela 3.22: Cronograma do Programa de Resgate, Salvamento e Destinação da Fauna.

PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DE FAUNA																									SEMESTRE							
	Obra																								Pós-obra							
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Planejamento																																
Treinamento da mão de obra																																
Afugentamento e resgate																																
RELATÓRIO																																

3.2.4.7 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Prevê-se para o cumprimento deste programa o desembolso de R\$ 25.000,00 por mês de equipe multidisciplinar mobilizada, já contemplando os insumos, equipamentos, materiais, logística e honorários dos profissionais responsáveis. Há de se destacar que eventuais tratamentos não estão contemplados neste valor, haja vista sua imprevisibilidade.

3.2.4.8 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Ao final de cada semestre, junto com os resultados do Plano de Monitoramento, deverá ser encaminhado ao IAT os resultados do Programa de Resgate e Salvamento da Fauna. Anexo ao relatório deverá constar: tabela digital de dados brutos, procedimentos de identificação individual realizados, triagem, avaliação biometria, ficha de registro e avaliação crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento.



3.2.5 PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO DA FLORA

3.2.5.1 Considerações iniciais

As matas ciliares possuem formação florestal típica de suas áreas situadas ao longo dos cursos d'água e nascentes, com enorme importância ecológica, devido aos diversos benefícios que oferecem ao ambiente, tanto relacionados ao solo como aos cursos d'água, além de ofertar refúgio e alimentos a fauna silvestre. As epífitas são espécies vegetais de grande importância ecológica nas comunidades florestais, pois atuam na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo, gerando recursos alimentares (pólen, néctar e água), além de microambientes especializados para a fauna ampliando a diversidade biológica local.

No processo de implantação de um empreendimento hidrelétrico sabe-se da necessidade da supressão de vegetação. Como forma de mitigar os efeitos desta atividade, são adotadas medidas para proteger, resgatar e evitar a morte de exemplares florísticos.

Com relação ao resgate da flora, o método possível, envolve a remoção de espécimes vegetais de seu local de origem, e posterior realocação em área ecologicamente semelhante, sendo através do seu transplante direto, ou coleta de sementes/frutos e mudas de diferentes indivíduos para posterior replantio, com o fim de preservar a diversidade genética do local impactado.

Para a aquisição de material para os projetos de revegetação, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- A variabilidade genética em uma espécie;
- A facilidade de adaptação das plantas ao seu ambiente de desenvolvimento, transplante e "pegamento";
- Indivíduos de espécies com algum grau de ameaça de extinção, conforme as listas estaduais e/ou nacionais da flora ameaçada;
- Indivíduos de espécies protegidas por alguma legislação específica;
- Mudanças de orquídeas, bromélias e outras epífitas.

Este programa contempla ainda o controle de espécies exóticas invasoras nas áreas onde serão realocadas as espécies resgatadas, futuras áreas de preservação permanente (APP) da área de alagamento do empreendimento. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, espécie exótica invasora (EEI) é aquela que se encontra fora da sua área de distribuição natural e, por vantagens competitivas ou favorecidas pela ausência de inimigos naturais, ameaçam outras espécies, habitats ou ecossistemas, podendo exercer dominância sobre eles.

3.2.5.2 Justificativa

A execução do programa de resgate, conservação e manejo da flora é de extrema importância para a conservação da mesma, visto que auxilia na redução da perda de biodiversidade mitigando os impactos negativos gerados em decorrência da necessidade de remoção de partes da vegetação, com a realocação das espécies nas futuras áreas de APP do reservatório, contribuindo para a preservação da vegetação e enriquecimento biológico dos remanescentes de vegetação



nativa, assim como, a retirada da vegetação exótica na área da futura APP é também uma medida mitigadora indicada para o impacto.

Tendo em vista a supressão obrigatória da cobertura vegetal nativa na área de implantação do empreendimento (em especial na área de alaguel), o presente programa justifica-se pela necessidade de se resguardar para usos futuros material fitológico de espécies típicas da região, principalmente espécies raras ou ameaçadas de extinção e epífitas.

3.2.5.3 Objetivos

O objetivo geral deste programa consiste em garantir a preservação o patrimônio genético florístico de ocorrência na região do empreendimento, por meio do emprego de material biológico resgatado na recuperação de áreas degradadas (RAD). Como objetivos específicos, destaca-se:

- Mitigar os impactos decorrentes da supressão vegetal compulsória em Floresta Ombrófila Mista (FOM), Formações Pioneira com Influência Fluvial e Estepe Gramíneo-Lenhosa;
- Restaurar as vegetações nativas das áreas de recuperação ambiental com material genético original da região;
- Realizar o resgate de material biológico nas áreas de supressão vegetal, evitando perdas de recursos genéticos das áreas impactadas;
- Reintegrar o material genético coletado em áreas de RAD, na mesma sub-bacia hidrográfica e ecossistema;
- Indicar a correta destinação das sementes, mudas e plântulas resgatadas de acordo com a especificidade de cada uma;
- Salvar o patrimônio genético das espécies vegetais nativas da região;
- Identificar e priorizar espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas;
- Buscar parcerias com agentes locais que possuem trabalhos e interesses semelhantes, como viveiros;
- Formar “Banco de Germoplasma *in situ*” a partir do projeto da PCH São Jerônimo.

3.2.5.4 Descrição das atividades

3.2.5.4.1 Área de interesse

Conforme apresentado no Inventário Florestal, submetido ao IAT quando do pedido de Autorização Ambiental de Supressão da Vegetação, as áreas diretamente afetadas pelo projeto em tela são compostas por diferentes tipologias vegetacionais, fato este que traz mais rigor e atenção à supressão vegetal, sendo elas: Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Formações Pioneiras (Formação Pioneira com Influência Fluvial e Estepe Gramíneo-Lenhosa).

A Floresta Ombrófila Mista apresenta indivíduos de porte com interesse comercial e remete ao abate para a supressão vegetal; a outra, por sua vez, é formada de campos antropizados e banhados, e remete à roçada para o preparo da área para a implantação do projeto. Ademais, existe uma área que será utilizada como bota-fora onde há plantio florestal de espécies exóticas (reflorestamento de pinus) e que deverá passar por corte raso e destoca – não considerado aqui uma medida de controle ou contrapartida do empreendimento.



Figura 3.25: Área de soltura da fauna terrestre e pontos de soltura da biota aquática.

A chamada “Área Passível de Supressão” (APS) é a localidade em que se projeta o empreendimento, independentemente de seu uso do solo atual. Neste universo, as áreas ocupadas por formações florestais, várzeas e campos antropizados compõem a área em que efetivamente se faz necessária a remoção vegetal, que se distribuem de acordo com o uso e ocupação do solo conforme demonstrado na Tabela 3.23 e nas figuras a seguir.



Tabela 3.23: Uso do solo na APS.

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)
Uso antrópico	7,17
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	22,28
Acesso	0,03
Formações pioneiras com influência fluvial (várzea)	8,44
Reflorestamento	3,79
Campos antropizados	0,70
Total	42,40

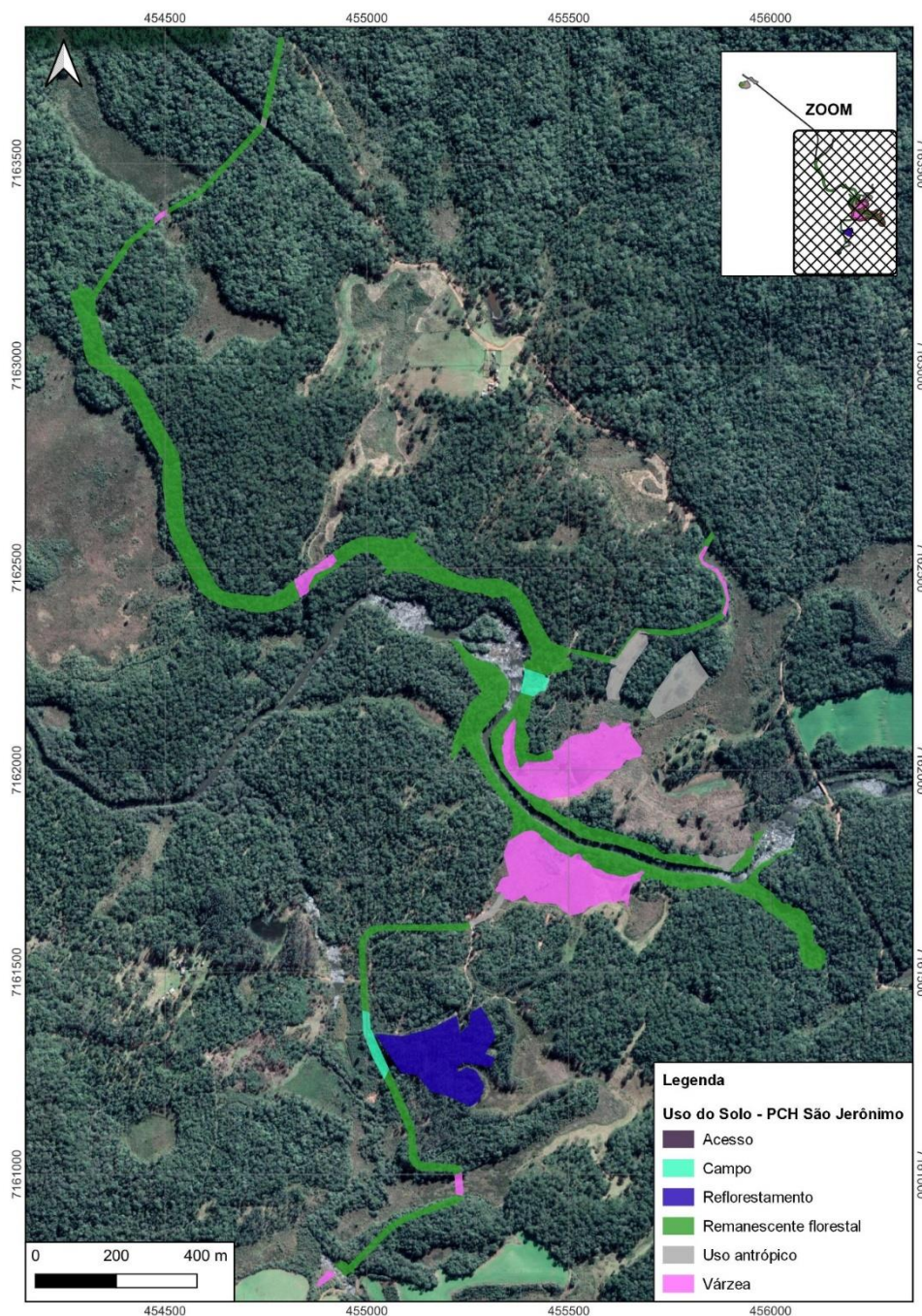


Figura 3.26: Uso e ocupação do solo no trecho montante do arranjo.

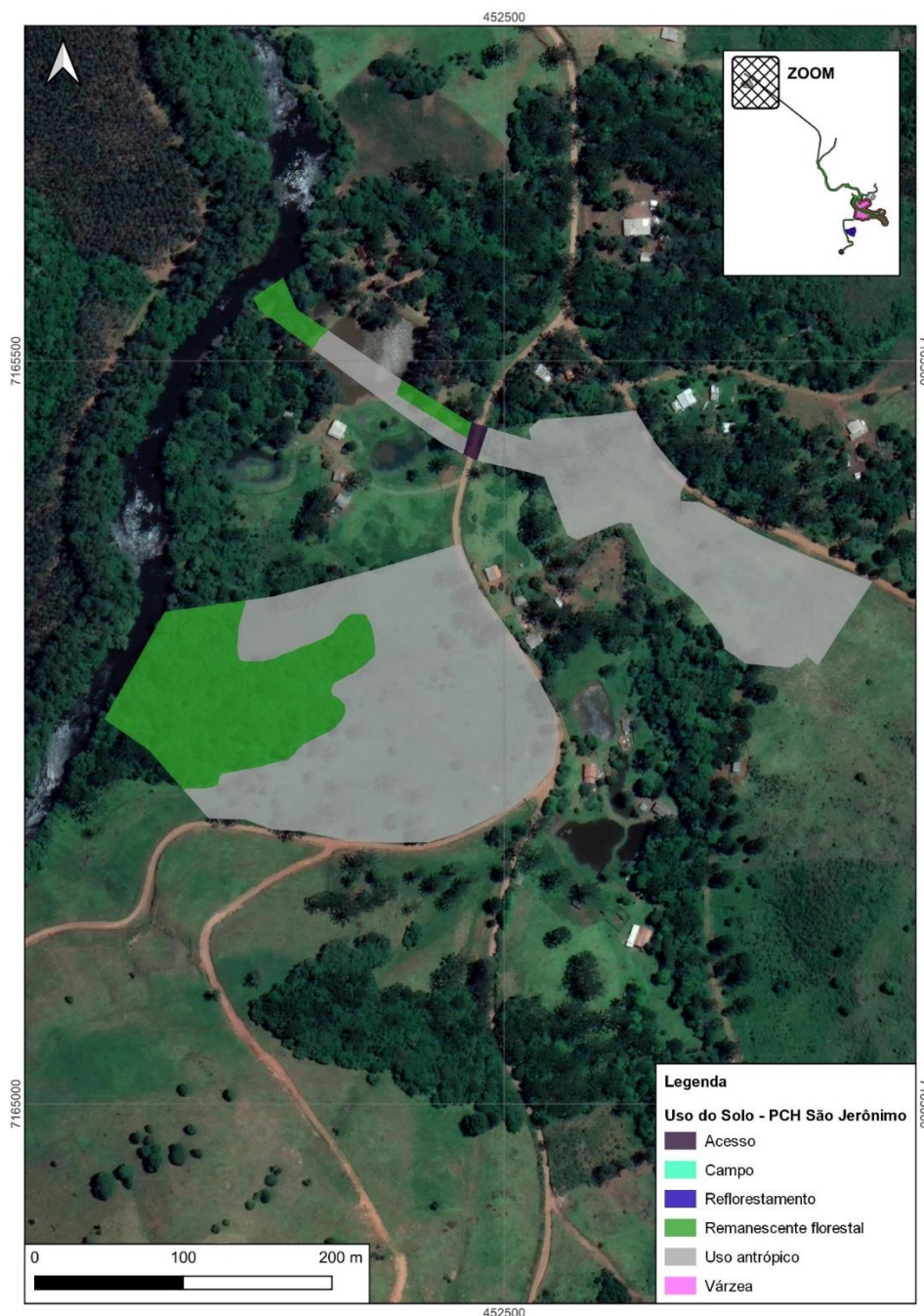


Figura 3.27: Uso e ocupação do solo no trecho jusante do arranjo.

3.2.5.4.2 Materiais e métodos

As atividades de resgate e salvamento são de cunho preservacionistas, de modo que cada espécie demanda de ações e procedimentos particulares relacionados, desde planejamento de estratégias, de materiais e equipamentos. Na sequência de trabalho proposta, há necessidade de adoção de medidas diferentes para espécies e estágios de crescimento diferentes, desde o resgate até a reintrodução. As ações primárias de trabalho são, em sequência:

- Resgate do material biológico (sementes, plântulas, propágulos, etc.);



- Coleta e separação de espécies e estágios diferentes, conforme destino previsto;
- Armazenamento temporário e preparação para reintrodução;
- Destino final à recuperação ambiental.

Para que o trabalho seja direcionado e mais efetivo, é recomendado um trabalho de planejamento nas áreas de supressão vegetal e suas vizinhanças antes do início das operações. A determinação das “espécies-alvo” para salvamento da flora é fundamental inicialmente, e se dará baseada no inventário florístico realizado na área de influência do empreendimento. Deste é possível conhecer a estrutura da vegetação quanto a composição florística, dispersão e cobertura das espécies na área.

A seleção de espécies para o resgate de propágulos será realizada de acordo com a prioridade de plantas ameaçadas, raras e endêmicas. Após busca ativa em campo, antes e depois da supressão vegetal, haverá a definição da estratégia de coleta.

A coleta de sementes é dependente da sazonalidade, sendo épocas de plena frutificação mais interessantes ao resgate/salvamento. Deve-se buscar dar prioridade às espécies que podem ser de fácil adaptação e as ameaçadas de extinção.

Já sobre os propágulos (qualquer material vegetal que possa ser reproduzido fora da área, como mudas, plântulas, brotações, etc.), a coleta pode ser realizada por métodos diferenciados, dependendo da especificidade de cada espécie.

Abaixo estão listados alguns equipamentos de campo úteis à coleta dos elementos florísticos, frutos e sementes:

- Podão: lâmina articulada presa na ponta de uma haste, movimentada por meio de um cordão e usada para alcançar e cortar ramos com frutos e sementes;
- Gancho: haste com gancho de vergalhão preso em uma ponta e usado para agitar galhos de árvores e provocar queda de sementes e frutos;
- Lona plástica: encerado plástico estendido no chão, sob a copa de árvores, para amparar os frutos e sementes, evitando que os mesmos se misturem com a vegetação ou com a terra;
- Alicates de poda: equipamento utilizado para a coleta de sementes e frutos;
- Facão: usado para retirada de frutos e para facilitar acesso às áreas de coleta;
- EPI: equipamentos de proteção individual para proteção contra queda de frutos, galhos, animais peçonhentos etc.;
- Caixa de transporte: utilizada para transporte do material coletado com abertura na face superior;
- Etiqueta de identificação de campo para padronização com identificação do sítio de coleta, data, município de equipe;
- GPS e máquinas fotográficas para registro das ações realizadas e coleta das coordenadas geográficas das áreas alvos de estudo.

(a)

(b)



(c)



(d)



Figura 3.28: Podão (a), lona plástica (b), facão (c) e caixa de transporte (d).

É importante o cuidado técnico para preservação dos exemplares, com solos e outros recursos resgatados conjuntamente quando necessário.

Após a coleta, serão realizadas buscas ativas nas árvores recém suprimidas para identificação de qualquer propágulo viável ou semente com potencial de germinação que atenda os critérios das estratégias definidas nesse programa. O material pode ser coletado do chão, da copa das árvores derrubadas e dos fustes. Todo o material deve ser armazenado devidamente em sacos plásticos ou de papel e identificados no momento da coleta.

É recomendado armazenamento imediato do material à sombra para que não sofra estresse hídrico. Posteriormente, o material será classificado e preparado para ser reintroduzido nas áreas de recuperação ambiental. As estruturas do canteiro de obras serão utilizadas temporariamente em apoio, assim como ferramentas e maquinário.

As epífitas resgatadas, por sua vez, poderão ser realocadas para novos forófitos por meio de amarração nos fustes das árvores dos fragmentos remanescentes utilizando de barbante de algodão e fitilho de poliéster. Estes são materiais biológicos sensíveis e devem ser reintroduzidos imediatamente após o resgate.

As sementes serão armazenadas de forma temporária em local fresco, arejado e em abrigo do sol. Porém, o tempo que vão permanecer alojadas deverá ser breve, evitando a proliferação de fungos que possam afetar a viabilidade das sementes. O material deverá ser



identificado, quantificado e registrado, antes do beneficiamento – que poderá ser desenvolvido em parceria externa para benefício de toda a região. No caso de tempos maiores para a utilização das sementes coletadas essas serão armazenadas em locais refrigerados.

Por se tratar de uma área de considerável preservação em toda região, assim como em todo o estado, deste resgate/salvamento poderão sair também propágulos e sementes que beneficiarão outras recuperações de áreas degradadas.

Os locais da coleta e recuperação serão identificados e georreferenciados, formando o “Banco de Germoplasma *in situ*”, de modo a possibilitar o retorno para novas coletas e monitoramentos. Estes dados poderão, ainda ser disponibilizados para as equipes de viveiros em parceria com o projeto (como a do Instituto Água e Terra).

Os vínculos com atividades do PRAD são muito relevantes na análise global deste programa ambiental, seja na condução da regeneração natural, na semeadura, na “chuva de sementes”, na formação de poleiros, na transposição de serrapilheira ou mesmo na transposição de mudas/plântulas à nucleação. Não é demais reiterar que as estratégias de trabalho aqui são conectadas com a RAD e a supressão vegetal, sendo este o principal fator para o sucesso da perpetuação do material genético local e regional.

3.2.5.5 Responsável pela implantação

O empreendedor é responsável pelo atingimento do fim último de programa ambiental, sendo este medidor de sucesso do empreendimento e suas contrapartidas. Para tal, se definirá um time de flora responsável também pelo PRAD e monitoramento da supressão, para efetivar as atividades de resgate e salvamento.

A coordenação técnica do empreendimento se incumbirá de fiscalizar e garantir o bom funcionamento do programa ambiental, assim como promover sinergias com a supressão vegetal.

Como se espera a formação de parceria externa (convênio), agentes externos poderão assumir funções em apoio do processo previsto.

3.2.5.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

3.2.5.7 Cronograma

Tabela 3.24: Cronograma do Programa de Resgate e Salvamento da Flora.

PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DA FLORA	MÊS																												SEMESTRE							
	Pré-obra										Obra																		Pós-obra							
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	ênimo	
ATIVIDADES																																				
Resgate de material biológico																																				
Armazenamento temporário																																				
Reinserção do material biológico																																				
RELATÓRIO																																				



3.2.5.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada em resgate e salvamento de flora, que deverá ter um custo mensal de mobilização de R\$ 15.000,00 durante o período de resgate de material biológico.

3.2.5.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

O sucesso do presente programa será avaliado em dois momentos. O primeiro referente à coleta dos propágulos concomitantemente com a reintrodução nas novas áreas, o segundo, incluso no PRAD, através do monitoramento das espécies resgatadas em desenvolvimento após destinação.

Relatórios parciais e finais deverão conter informações biológicas, observações técnicas (como índices de biodiversidade e sobrevivência de espécies resgatadas) e registros fotográficos, devidamente identificados espacialmente, de controle de resultados. Prevê-se emissão de Relatórios Parciais após cada etapa de coleta de propágulos e Relatório Final após término do resgate, enviado ao órgão ambiental a cada evento (minimamente semestral).

O PRAD será embasado na portaria IAT nº 170/2020 que estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento de sua execução.



3.2.6 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

3.2.6.1 Considerações iniciais

O termo “degradação” remete a um estado de dano permanente ou temporário, por definição. Em se tratando de áreas degradadas, deve-se entender que a capacidade de resiliência de um determinado ambiente foi ultrapassada, normalmente por ações antrópicas sobre o meio natural. Uma área degradada, além disso, pode ser capaz de se restaurar satisfatoriamente de modo orgânico/natural ou somente a partir de nova interferência humana – desta vez em prol da preservação ambiental ou até mesma da produtividade econômica sustentável.

Calijuri e Cunha (2013) definem níveis de recuperação para áreas degradadas, sendo dois deles: “restauração” e “reabilitação”. Este pode ser entendido como uma recuperação que vise um uso antrópico futuro da área, um reaproveitamento de cunho socioeconômico ou socioambiental. Aquele, por sua vez, visa recuperação uma área degradada ao seu estado mais original possível (ou ao menos idêntico às condições pré-degradação), com fim ambiental em prioridade.

Como o meio ambiente não é representado por uma realidade estacionária, o entendimento sobre degradação e restauração devem considerar a existência de um “equilíbrio dinâmico” na natureza. Uma área degradada está necessariamente passando por alterações, muitas vezes os processos conhecidos por “sucessão ecológica”, assim como uma área em recuperação deve ser entendida como uma área “induzida à recuperação”, em que as ações antrópicas sejam favorecedoras da restauração prevista.

Posto isso, vale caracterização sobre áreas degradadas atualmente e áreas degradadas pela PCH São Jerônimo para estabelecimento do universo abrangido por este PRAD. As obrigações do empreendedor para recuperação de áreas degradadas são três: restauração da vegetação marginal (APPs) ao futuro reservatório, Compensação Ambiental (“Lei da Mata Atlântica” – BRASIL, 2006) e restauração/reabilitação em áreas de intervenção temporárias de obras (como o canteiro de obras).

3.2.6.2 Justificativa

A implantação de um empreendimento hidrelétrico, independente do seu porte, envolve inúmeras atividades que dependendo da natureza do terreno podem causar impactos variáveis ao ambiente, dentre elas está a limpeza das áreas de canteiro de obras, desvio, áreas de desmate, jazidas e locais de bota-fora, terraplanagem, entre outras. Todas estas intervenções sobre o recurso natural tendem a desencadear ou acelerar processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural e fauna associada.

Com isso, embora estas sejam ações serão provisórias, serão necessárias ações voltadas a recuperação destas áreas. Em áreas mais susceptíveis à instalação de processos erosivos tem-se a necessidade de adoção de medidas preventivas e corretivas para evitar o início deste tipo de processo e também para preservar o próprio empreendimento. Para tanto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas vem organizar os procedimentos que serão adotados para a recuperação das áreas afetadas, buscando sempre manter suas características ambientais próximas a original.



3.2.6.3 Objetivos

O objetivo geral do presente programa é organizar o desenvolvimento da Recuperação de Áreas Degradadas que envolve todo o escopo relativo à PCH São Jerônimo, de modo executivo, prático e eficiente, promovendo a contrapartida ambiental mais relevante do empreendimento

Dessa forma, o presente programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Mitigar os impactos decorrentes da supressão vegetal compulsória em Floresta Ombrófila Mista e campos antropizados;
- Restaurar as vegetações nativas das áreas de recuperação ambiental, conforme a tipologia vegetal original nas APPs do reservatório e na área de Compensação Ambiental;
- Reabilitar solos ocupados atualmente por usos antrópicos, que serão necessários temporariamente às obras, para fins socioeconômicos de modo sustentável;
- Implementar ações de controle ambiental em sinergia com a supressão vegetal, de forma a enriquecer e acelerar o processo de recuperação proposto;
- Garantir qualidade de solos nas áreas de reabilitação em padrão compatível com a agricultura/silvicultura local;
- Criar atrativos para a fauna local nas áreas recuperadas, de forma a atrair populações de animais, ao menos em condições encontradas na área do empreendimento anteriormente a sua implantação;
- Monitorar as áreas recuperadas, avaliando a efetividade das ações de recuperação executadas, identificar eventuais desvios no programa de recuperação.

3.2.6.4 Descrição das atividades

3.2.6.4.1 Caracterização da área degradada

As áreas passíveis de RAD contemplam não só a APP futura do reservatório, no trecho montante, como também as áreas de apoio durante as obras (canteiro de obras, bota-fora e bota-espera), acessos temporários e a área de compensação ambiental, relativa ao compromisso de atendimento à Lei da Mata Atlântica, somando, ao todo, 108 hectares.

Tais áreas encontram-se atualmente utilizadas para os mais diversos fins. No trecho montante, dividem-se entre áreas de Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio de regeneração, vegetação com influência fluvial (várzeas), reflorestamentos de *pinus* e campos antropizados. Já no trecho jusante, existem áreas de pastagem de gado e as formações florestais, limitadas majoritariamente aos topos de morro e APP do rio São Jerônimo, onde não foi possível, por questões ambientais e operacionais, a exploração econômica da área.

As técnicas de RAD deverão variar entre as áreas, a depender de fatores como: atual uso das áreas, logística de acesso, proximidade às áreas de supressão e eventuais necessidades



pontuais de limitação de acesso de terceiros/animais. Assim, para facilitar a compreensão, optou-se por discriminar cada uma das áreas em números específicos e, para cada técnica utilizada, será demonstrada em quais áreas elas deverão ser aplicadas.

Tabela 3.25: Descrição das áreas passíveis de RAD.

Nº	Descrição da área	Área (ha)
1	Área de bota-fora e bota-espera às margens do canal adutor auxiliar, que interliga o rio Boi Carreiro ao reservatório do rio São Jerônimo.	3,8 ha
2	APP das margens esquerda e direita do reservatório no rio São Jerônimo.	19,7 ha
3	Áreas de apoio às margens da APP do rio São Jerônimo, que deverão ser utilizadas para canteiro de obras e bota-fora/bota-espera.	1,8 ha
4	Acesso à câmara de carga no trecho montante.	1,1 ha
5	Área de compensação ambiental localizada na margem esquerda do túnel.	76,7 ha
6	Áreas marginais à casa de força, conduto forçado e canal de fuga.	0,7 ha
7	Área de apoio no trecho jusante, que faz divisa à estrada municipal.	4,2 ha
Total		108 ha



Figura 3.29: Áreas de RAD previstas para a PCH São Jerônimo.



3.2.6.4.2 Métodos de RAD

Prevê-se a aplicação das seguintes técnicas de RAD no projeto em tela, aplicadas às respectivas áreas, demonstradas entre os parênteses de cada técnica.

LIMPEZA DOS FATORES DE DEGRADADAÇÃO (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

O PRAD pode ser atrapalhado ou atrasado por fatores de degradação biológicos ou antrópicos. Toda atividade não prevista que prejudique o desenvolvimento da recuperação pode ser entendida como “fator de degradação”. Citam-se os principais: invasão de espécies exóticas, pisoteamento bovino e humano, selagem no solo por pisoteamento, depredação/furto de mudas plantadas, descarte de resíduos e efluentes nas áreas de recuperação, ataque de formigas cortadeiras etc.

Antes mesmo do início das intervenções para RAD devem ser retirados os fatores de degradação, assim como podem ser adotadas medidas que previnam o surgimento destes. Tal método de trabalho é entendido como uma preparação às outras práticas, e deve ser mantido, quando couber, em manutenção da recuperação.

O caso mais comum é a constante brota e rebrota de espécies exóticas, principalmente trazidas por barocoria e zoocoria. Neste sentido, se faz necessária constante fiscalização das áreas em recuperação e remoção das espécies vegetais indesejadas.

São fatores de degradação também os bota-fora e bota-espera de obras, sejam eles de solos ou rochas. Quando há escavações, se formam pilhas de materiais indesejados à recuperação futuras dos solos ocupados, seja o fim da RAD restauração florestal (fim ambiental) ou reabilitação dos solos (fim socioeconômico). Para a recuperação desta tipologia de degradação, a ação inicial de trabalho se dá pela limpeza dos solos, após planejamento e definição do fim que será dado ao material. Solos residuais podem ser empregados em áreas de recuperação, para refazimento do relevo, em obras civis que precisam de areia/argila, proteção de taludes ou até comercializados. Rochas e pedras residuais podem ser britadas e usadas em estradas ruais, ser usadas como base no refazimento do relevo, em obras civis que precisem de material agregado, proteção de taludes ou até comercializados.

ISOLAMENTO E PROTEÇÃO DAS ÁREAS (2, 5, 6 e 7)

Havendo a possibilidade de invasão das áreas de recuperação por animais de criação (como a pecuária extensiva) e humana (como pescadores próximos de um corpo hídrico), também há possibilidade de pisoteamento e depredação/degradação das áreas em recuperação. A presença de agentes indesejados pode tanto ser danosa aos solos como à vegetação em desenvolvimento.

É medida primária de RAD o cercamento/isolamento das áreas para que a condução natural, principalmente, não seja prejudicada. Onde há criação animal extensiva e acesso recorrente pelas áreas em recuperação, a importância da proteção aumenta e pode ser estendida ao fechamento de via privadas, investimentos em segurança e outros (câmeras, alarmes, cercas com choque elétrico etc.).



Vale menção sobre, por outro lado, a possibilidade de o cercamento dificultar ou até impedir a passagem de animais silvestres. Cercas muito fechadas costumam impedir o deslocamento terrestre de mamíferos e alguns répteis, prejudicando os modos de vida da fauna e, inclusive, diminuindo os efeitos da zoocoria para a própria RAD. O “isolamento” deve ser equilibrado e voltado para apenas barrar entrada de fatores de degradação na área

PREPARAÇÃO DOS SOLOS (5, 6 e 7)

Os solos são parte fundamental para qualquer PRAD. Sobre os mesmos se desenvolverão potencialmente espécies florestais, vegetação rasteira, a microfauna, lavoura e reflorestamento, ou mesmo serão necessárias capacidades físicas e mecânicas – como no caso de uma edificação.

Em termos bióticos, a degradação do solo pode se dar por: selamento, impermeabilização, inversão de horizontes, ausência de camada orgânica, falta de nutrientes, processos erosivos, desestabilização, contaminação e outros. Logo, a técnica referida se dá pela correção destes fatores de degradação e a preparação dos solos à RAD da área, antes mesmo da aplicação de técnicas voltadas ao crescimento vegetal.

São as medidas mais comuns de preparação dos solos na RAD: escarificação, subsolamento, adubação orgânica e inorgânica, remediação, refazimento do relevo, obras de combate à erosão, curvas de nível, proteção de taludes etc.

CONDUÇÃO/REGENERAÇÃO NATURAL (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

A técnica é baseada no controle periódico de competidores, tal como plantas invasoras (colonião, braquiária, capim-gordura, entre outras) e lianas em desequilíbrio, seja pelo coroamento dos indivíduos regenerantes (plântulas e indivíduos jovens) como pelo controle visual em área total. Reconhecida a capacidade do ambiente alterado em se regenerar de forma orgânica, ao seu “equilíbrio dinâmico”, o objetivo deste método é permitir/conduzir o ambiente a sua regeneração natural.

Por aproveitar os indivíduos jovens pré-existent na área a ser restaurada, a condução da regeneração natural é um importante método em função do seu custo reduzido, por garantir um aporte de diversidade de espécies no local a ser reestruturado e pela preservação do patrimônio genético regional.

A mesma pode ser empregada tanto em ambientes florestais como em ambientes campestres, sendo que em ambos há constante produção de material biológico para a propagação das espécies e condições de solo já pré-estabelecidas.

NUCLEAÇÃO (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

A formação de núcleos na RAD, ou nucleação, representa um grupo de diversas atividades que podem ser desenvolvidas para favorecer o reestabelecimento dos fatores bióticos/abióticos de um ambiente. Esta técnica se opõe, por exemplo, ao plantio sistemático de mudas ou à sementeira aplicada a toda a área em recuperação. A ideia de núcleos se dá por formação de pequenas áreas escolhidas dentro do polígono de RAD, com a inserção de práticas localizadas para que a partir destes núcleos se dê a condução natural em toda área.



Também, a nucleação é praticada por meio de técnicas mais orgânicas e facilitadoras à regeneração natural do ambiente. Além do plantio direto de mudas nativas, podem ser realizadas: transposição de solos e serrapilheira, chuva de sementes, criação de poleiros (atração à zoocoria), plantio de espécies vegetais bagueiras (atração à zoocoria), criação de tocas (atração à zoocoria), transposição de mudas e outros propágulos.

Em termos espaciais, a nucleação é formada por “grupos de fertilidade” espalhados no interior da área em recuperação. No decorrer da recuperação, a tendência orgânica é pela regeneração dos espaços vazios entre os núcleos, favorecida exatamente pela expansão biológica das áreas de cada núcleo específico.

TRANSPOSIÇÃO DE SOLOS E SERRAPILHEIRA (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

Em solos empobrecidos, ou em capacidade percebida aquém daquela esperada para a RAD, podem ser transpostos solos e serrapilheira de outras localidades para aquela em recuperação. Tal técnica consiste em formação de camada orgânica na parte superior dos solos, para que esta seja a base de desenvolvimento de espécies vegetais, em quantidade e qualidade adequadas.

Solos ricos de localidades vizinhas podem ser entendidos como solos “próximos” àquela realidade natural ali deteriorada. Entretanto, é importante o trabalho de diagnóstico e planejamento prévio para que haja um casamento entre os fatores observados das áreas doadoras para as áreas receptoras. Por exemplo, a existência de árvores matrizes como as vislumbradas para a área em RAD, ou então as formações de relevo e a proximidade de corpos hídricos (profundidade do lençol freático).

Na serrapilheira estão presentes não somente sementes de barocoria, mais propágulos, restos vegetais e a microfauna. Nos solos, as camadas superiores carregam nutrientes orgânicos e inorgânicos que podem enriquecer solos degradados a partir da sua combinação.

SEMEADURA (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

A aplicação de sementes produzidas em outras localidades à área em RAD se denomina aqui “semeadura”, em que as sementes podem ser provenientes de viveiros e/ou regiões vizinhas. Em se existindo árvores matrizes e espécies vegetais próximas às áreas em recuperação, o aproveitamento deste material biológico “vizinho” é importante fator para a manutenção das características genéticas locais.

A técnica conhecida por “chuva de sementes” é realizada a partir da preparação de uma “cesta”, que fica depositada por alguns dias sob um bosque onde há árvores identificadas como matrizes (preferencialmente próximas das áreas a serem restauradas). As sementes dispersadas pela gravidade, das árvores para os cestos em barocoria, são resgatadas e aplicadas sobre os solos em recuperação. Neste formato, a semeadura é bem específica e direcionada à algumas espécies vegetais.

Também pode se dar a conhecida “muvuca de sementes”, em que é preparado uma mistura com sementes de várias espécies nativas e areia para então ocorrer a semeadura em áreas sem cobertura vegetal. A semeadura mais tradicional, ademais, se dá pela compra de poucas ou uma única qualidade de sementes para a aplicação.



É relevante a sementeira em regiões campestres, em que há menos árvores de grande porte (matrizes e dominantes), para que seja incentivada a variabilidade de espécies durante a restauração daquele ecossistema.

CRIAÇÃO DE POLEIROS E TOCAS (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

O favorecimento da interação entre fauna e flora é capaz de facilitar a regeneração natural do ambiente, uma vez que os animais são propagadores de sementes e outros propágulos, além de que a restauração das áreas nada mais é, também, que uma restauração de seus habitats naturais.

Poleiros e tocas são microambientes que atraem aves, pequenos mamíferos e répteis. Estes animais trazem em seus bicos, seus corpos ou trato digestório sementes e materiais orgânicos de outras regiões, provavelmente mais bem estabelecidas do ponto de vista ambiental. Este intercâmbio de material é um fator comum da natureza, que ocorre em ambientes inalterados e não antropizados, de modo que pode também ser entendido como um facilitador à regeneração natural.

Poleiros artificiais são formados por galhos secos ou bambus amarrados e fixos ao solo, de altura superior a 2 metros, para atração da avifauna. As aves que ali pousam são facilitadoras do processo de RAD consumindo frutos e também dispersando sementes de outros locais. Nos poleiros pode haver ceva com frutas, por exemplo, para uma atração maior dos animais. Além disso, os próprios palanques de cercas (usadas para o isolamento da área) podem ser estabelecidos com funções de poleiros.

As tocas, por sua vez, são formadas por galharias de regiões próximas em formato de “cabana”, ou um aglomerado de galhos, pequenos troncos e folhagem. Nestes espaços os pequenos mamíferos e alguns répteis podem se sentir abrigados e protegidos, especialmente num ambiente alterado em que seus habitats foram reduzidos e a pressão competitiva no ecossistema aumentada. Além disso, as tocas tem capacidade de rebrotar, incorporar matéria orgânica no solo e propiciar o desenvolvimento de larvas, cupins e outros insetos essenciais para a restauração. Os volumes de matérias para tal são normalmente da ordem de 0,5 m³.

PLANTIO (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

Por fim, a técnica mais tradicional em PRADs, amplamente aplicada e reaplicada em áreas de uso antrópico para restauração florestal: o plantio. Esta, por vezes, até se confunde com a RAD por ser quase sempre a única técnica conhecida e desenvolvida.

Antes de apontamentos metodológicos, é importante discutir a sua aplicação à luz de seus pontos positivos e negativos. Como citado sobre a nucleação, aquela é considerada um método que visa se aproximar, ou favorecer, da regeneração natural do ambiente. No sentido oposto, o plantio é entendido como um método de recuperação mais invasivo, já que pode ser realizado em localidades não tem capacidade de receber a quantidade de mudas que são plantadas normalmente.

O plantio é realizado pela instalação de mudas de forma sistemática, em espaçamento pré-determinado, para que um bosque vá surgindo a partir da brota destas espécies vegetais. Estas mudas comumente advêm de viveiros regionais e já possuem corpo suficiente para o transplante dos tubetes para o solo da área em RAD.



É comum a mortalidade de um percentual significativo destas mudas, superando 50% do total do plantio, devido à concorrência, falta de condições mínimas no solo e nutrientes, falta de sombreamento e umidade, ataque de formigas cortadeiras etc.

A sequência metodológica comum do plantio se dá por: abertura de covas, adubação e correções de solo (como calagem), implantação das mudas, fechamento das covas, estaqueamento, coroamento das covas, aplicação de formicidas e nova adubação. O espaçamento entre as covas mais comum varia entre 2x2m e 3x3m, quando há plantio sistemático em toda área em RAD. Recomenda-se plantio de espécies de variados estágios sucessionais, como pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas. Podem ser priorizadas espécies em maior déficit na região próxima, assim como espécies mais capazes de atrair a fauna (bagueiras).

Também o plantio, todavia, pode ser feito em nucleação. Nos núcleos de fertilidade podem ser plantadas mudas específicas, em adensamento maior, para que este método assista e seja assistido pelos demais, mais “orgânicos” e “naturais”. Apesar do antagonismo teórico entre plantio e nucleação, ambas não são excludentes, e associação entre ambas é benéfica aos objetivos de recuperação ambiental.

Serão implantadas mudas das espécies com algum nível de ameaça (da supressão vegetal), sendo elas: *Myrcia guianensis*, *Balfourodendron riedelianum*, *Machaerium paraguayense*, *Cedrela fissilis* e *Araucaria angustifolia*. As classificações são da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", trazida pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443/2014 (BRASIL, 2014).

As espécies gerais que serão utilizadas prioritariamente nos plantios de RAD estão apresentadas na Tabela 3.26.

Tabela 3.26: Espécies previstas para plantio nas áreas de RAD do empreendimento.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTÁGIO DE SUCESSÃO ECOLÓGICA
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Clímax
Bugreiro	<i>Lithrea brasiliensis</i>	Pioneira
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pioneira
Imbuia	<i>Ocotea porosa</i>	Clímax
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Secundária inicial
Canjerana	<i>Cabraela canjerana</i>	Clímax
pinheiro	<i>Araucaria angustifolia</i>	Clímax
Guaçatunga	<i>Casearia sylvestris</i>	Secundária inicial
Guabioba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Secundária inicial
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Clímax
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Secundária inicial
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Pioneira
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Pioneira
Ingá	<i>Ingá sp.</i>	Pioneira
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Pioneira
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i>	Pioneira
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Secundária inicial
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Clímax
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Clímax
Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotricha</i>	Clímax



NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTÁGIO DE SUCESSÃO ECOLÓGICA
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Clímax
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	Clímax

MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)

A última metodologia ativa a ser descrita aqui é aquela que diz respeito à conservação do trabalho realizado. Todas as macro e microatividades anteriormente apresentadas requerem reavaliação de forma sistemática. As cercas podem requerer consertos, as placas de sinalização podem ser degradadas, as espécies exóticas de flora podem crescer em meio à regeneração, a mato-competição pode ser prejudicial, as mudas plantadas podem não prosperar, os solos podem ser erodidos, os poleiros podem cair ou quebrar, etc.

Há demandas de manutenção mais ou menos esperadas, que vão além destes exemplos. Em específico no que tange ao plantio, é indicado minimamente: coroamento das mudas, adubação de superfície dos solos, controle de formigas cortadeiras e replantio eventual de mudas nativas. Tais atividades devem ser realizadas nos núcleos e para as mudas trazidas de viveiros ou fornecidas pelo órgão, em ato contínuo à implantação das técnicas nucleadoras – estabelecimento total da nucleação.

O monitoramento de cercas é fundamental atividade nesta fase do projeto para que se reestabeleça o isolamento das APPs e principalmente a criação animal não ocupe áreas em recuperação ambiental. Este pode ser feito por caminhamento sistemático, tanto por acesso viário como por drones.

3.2.6.4.3 Aplicações de RAD

Em termos práticos, portanto, na tabela a seguir estão demonstradas a ordem com que cada uma das técnicas serão aplicadas nas áreas de RAD.

Tabela 3.27: Descrição das técnicas de RAD aplicadas às áreas de recuperação.

Nº	Técnicas de RAD
1	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Preparação do solo com transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 38 núcleos de 50 m² cada nos 3,8 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento.
2	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Isolamento cerca apenas na margem direita para proteção das áreas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 55 núcleos de 50 m² cada nos 5,5 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento.
3	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Preparação do solo com transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas;



Nº	Técnicas de RAD
	• Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 18 núcleos de 50 m² cada nos 1,8 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento
4	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Preparação do solo com transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 11 núcleos de 50 m² cada nos 1,1 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento
5	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Isolamento e proteção das áreas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 360 núcleos de 50 m² cada nos 36 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento.
6	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Preparação do solo com transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 7 núcleos de 50 m² cada nos 0,7 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento.
7	• Limpeza dos fatores de degradação (materiais rochosos, lixo, espécies exóticas etc.); • Transposição de solos e serrapilheira; • Criação de poleiros e tocas; • Isolamento cerca apenas na margem direita para proteção das áreas; • Regeneração natural; • Semeadura; • Plantio de 42 núcleos de 50 m² cada nos 4,2 hectares, com 16 mudas pequenas por núcleo; • Manutenção e monitoramento.

3.2.6.5 Responsável pela implantação

O empreendedor é responsável por cada uma das atividades aqui indicadas, de modo a garantir a busca pelos objetivos traçados no PRAD. Além disso, assume responsabilidade uma equipe técnica de coordenação, capaz de organizar as funções e atividades multidisciplinares em suas devidas temporalidades.

A empresa responsável pelas obras civis é responsável pelo encaminhamento da RAD nos canteiros de obras, compartilhando escopo com a operação interna das propriedades rurais afetadas.

Além disso, se faz necessária uma equipe especializada de flora para condução completa das RAD em APPs e outras áreas vegetais.



3.2.6.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

3.2.6.7 Cronograma

Tabela 3.28: Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	Obra																								SEMESTRE				
	Pós-obra																								enésimo				
ATIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Limpeza de fatores de degradação																													
Isolamento e proteção das áreas																													
Preparação dos solos																													
Condução/regeneração natural																													
Nucleação																													
Transposição de solos e serrapilheira																													
Semeadura																													
Criação de poleiros e tocas																													
Plantio																													
Manutenção e monitoramento																													
RELATÓRIO																													

3.2.6.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

A estimativa de desembolsos para este programa socioambiental é ampla e diversificada. Em termos pessoais, as operações de flora (em sinergia com a supressão vegetal e resgate/salvamento) requererão equipe que custará aproximadamente R\$ 6.000,00 mensais durante a implantação, apoiada pela equipe de coordenação – já remunerada em outro escopo por este serviço. Cada campanha de monitoramento, posteriormente, requererá desembolso estimado de R\$ 4.000,00.

A empreiteira também assumirá papel de responsabilidade financeira neste contexto, sendo remunerada para isto em seu contrato de obras, assim como os funcionários das fazendas afetadas que poderão prestar apoio em sinergia aos seus ofícios rotineiros (RAD dos canteiros de obras e bota-fora).

Em se tratando de equipamentos, insumos, mão de obra executiva, maquinários e todas as demandas de implantação desta vasta recuperação, estima-se dispêndio médio por hectare de R\$ 10.000,00.

3.2.6.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

Segundo a Resolução CONAMA nº 429 de 2011, o PRAD prevê acompanhamento mínimo de 2 anos, para garantir que as plantas estejam em pleno desenvolvimento e que as técnicas aplicadas estão sendo eficientes em restaurar o ambiente.



A avaliação dos resultados será registrada através de relatórios semestrais de acompanhamento, a partir de observação *in loco* de critérios que indiquem o avanço da sucessão ecológica na área, junto com a documentação fotográfica do avanço da restauração.

Os relatórios poderão conter as seguintes informações:

- Densidade de novas brotações;
- Diversidade de espécies obtidas através das técnicas de nucleação;
- Presença da fauna na área restaurada;
- Avaliação fitossanitária das mudas plantadas;
- Presença de plantas competidoras na área de coroamento das mudas;
- Presença de insetos danosos à condução do processo de crescimento das mudas, principalmente formigas cortadeiras.

É prevista a emissão de um relatório final após a execução de todas as fases executivas, e, em seguida, relatórios anuais para acompanhamento – parte fundamental do PRAD, uma vez que os resultados são analisados em prazos consideravelmente longos.



3.2.7 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO E LIMPEZA DAS ÁREAS DA OBRA

3.2.7.1 Considerações iniciais/Justificativa

Conforme apresentado nos Estudos de Impacto Ambiental e nos documentos que compõem o processo de Autorização Florestal, a área da PCH São Jerônimo caracteriza-se por uma predominância da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, prevalecendo o estágio médio de sucessão e pequenos bolsões de campos antropizados, vegetação pioneira de influência aluvial (várzeas) e áreas de reflorestamento.

A supressão de vegetação em empreendimentos hidrelétricos se trata de uma atividade essencial para viabilidade do projeto, ao mesmo tempo que possui considerável sensibilidade ambiental. Dentre as várias alternativas locais da PCH, aquela selecionada também representa o melhor arranjo para que o empreendimento cause o menor de impacto ambiental possível, inclusive sobre fatores florísticos.

Pode ser considerada a supressão vegetal um dos impactos de maior significância e magnitude para este empreendimento, ainda que a área de exploração não seja relativamente grande frente à preservação expressiva na região que se insere o projeto. Mesmo assim, se fazem necessários programas ambientais para controlar, minimizar, reduzir e mitigar os impactos ambientais da instalação do empreendimento.

No caso da PCH São Jerônimo, a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento contempla um total de 42,40 ha, distribuídos de acordo com o uso do solo conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 3.29: Uso do solo na APS.

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)
Uso antrópico	7,17
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	22,28
Acesso	0,03
Formações pioneiras com influência fluvial (várzea)	8,44
Reflorestamento	3,79
Campos antropizados	0,70
Total	42,40

Assim, o Programa de Supressão Vegetal apresenta os procedimentos e recomendações que devem ser adotados nas atividades de remoção do material lenhoso/vegetal nas áreas em que a supressão é compulsória, ou seja, condição de existência mínima da PCH São Jerônimo. Trata-se do planejamento e acompanhamento das atividades de supressão vegetal com olhar técnico e preservacionista, considerando o resgate/salvamento da flora e as atividades de RAD (Recuperação de Áreas Degradadas) em sinergia.

Durante os trabalhos, é de suma importância a supervisão de profissional técnico especializado a fim de conduzir os trabalhos e minimizar os impactos ambientais. Desde a demarcação do polígono de supressão, preparação e supressão de fato devem ser observadas e evitadas ações que possam afetar de forma negativa o fragmento florestal remanescente



3.2.7.2 Objetivos

Estabelecer procedimentos para orientar as atividades de supressão vegetal compulsória e limpeza de áreas afetadas diretamente pelo reservatório e estruturas civis da PCH São Jerônimo, de forma a minimizar os impactos ambientais decorrentes. Como objetivos específicos, citam-se:

- Planejar as atividades de supressão vegetal desde os recursos, frentes de trabalho e operacionalização, em sinergia com as outras medidas de controle para fauna e flora;
- Favorecer a retirada de todo material lenhoso oriundo da supressão para fins de comercialização e/ou aproveitamento local dos produtos;
- Orientar e regar a retirada de todo material vegetal das áreas afetadas, garantindo limitação da supressão aos indivíduos necessários (“supressão compulsória”);
- Garantir procedência, quantidade e classificação adequada da madeira nos pátios de estocagem;
- Combinar ações de afugentamento de fauna, resgate/salvamento da flora e RAD durante as atividades de supressão;
- Promover destinação adequada e estritamente legal dos produtos florestais.

3.2.7.3 Descrição das atividades

As características deste projeto de supressão vegetal são particulares e requerem planejamento específico. A área total de trabalho está dividida em quatro polígonos distintos, conforme mapa a seguir:

- Jusante:** área de bota-fora, casa de força, canal de fuga e estruturas de apoio;
- Montante – MD:** margem direita do reservatório, estruturas físicas da tomada d’água, ombreira direita, acesso e áreas de apoio;
- Montante – CC:** acesso à câmara de carga, câmara de carga e canal adutor;
- Montante – ME:** margem esquerda do reservatório, estruturas físicas da ombreira esquerda da barragem, canal adutor auxiliar, bota-fora e barragem auxiliar.

Há características semelhantes e diferentes entre os polígonos A, B, C e D, de modo que há tanto métodos/cuidados a serem empregados em todas as localidades como modos de trabalho que se aplicam particularmente a um ou outro polígono. Nas regiões próximas ao reservatório (B e D) ocorrem formações com influência fluvial, as várzeas, assim como indivíduos florestais de menor volume comercial e relativa importância ambiental (como é o caso da espécie ameaçada *Araucaria angustifolia*) e campos antropizados. No trecho C chama a atenção a conservação e os maiores volumes comerciais.

Dos 761 m³ de toras e 3.902 m³ de lenha (e resíduos florestais) a serem obtidos como produtos florestais, espera-se que os materiais de maior interesse econômico venham dos polígonos B e C. As galharias, folhagens e lenha “não-comerciais” devem ser maioria nos polígonos



A e
D,

mas o volume total deve ser expressivo nas quatro sub-regiões de supressão vegetal. O inventário florestal estimou 4.663 m³ e 42.935 indivíduos florestais.

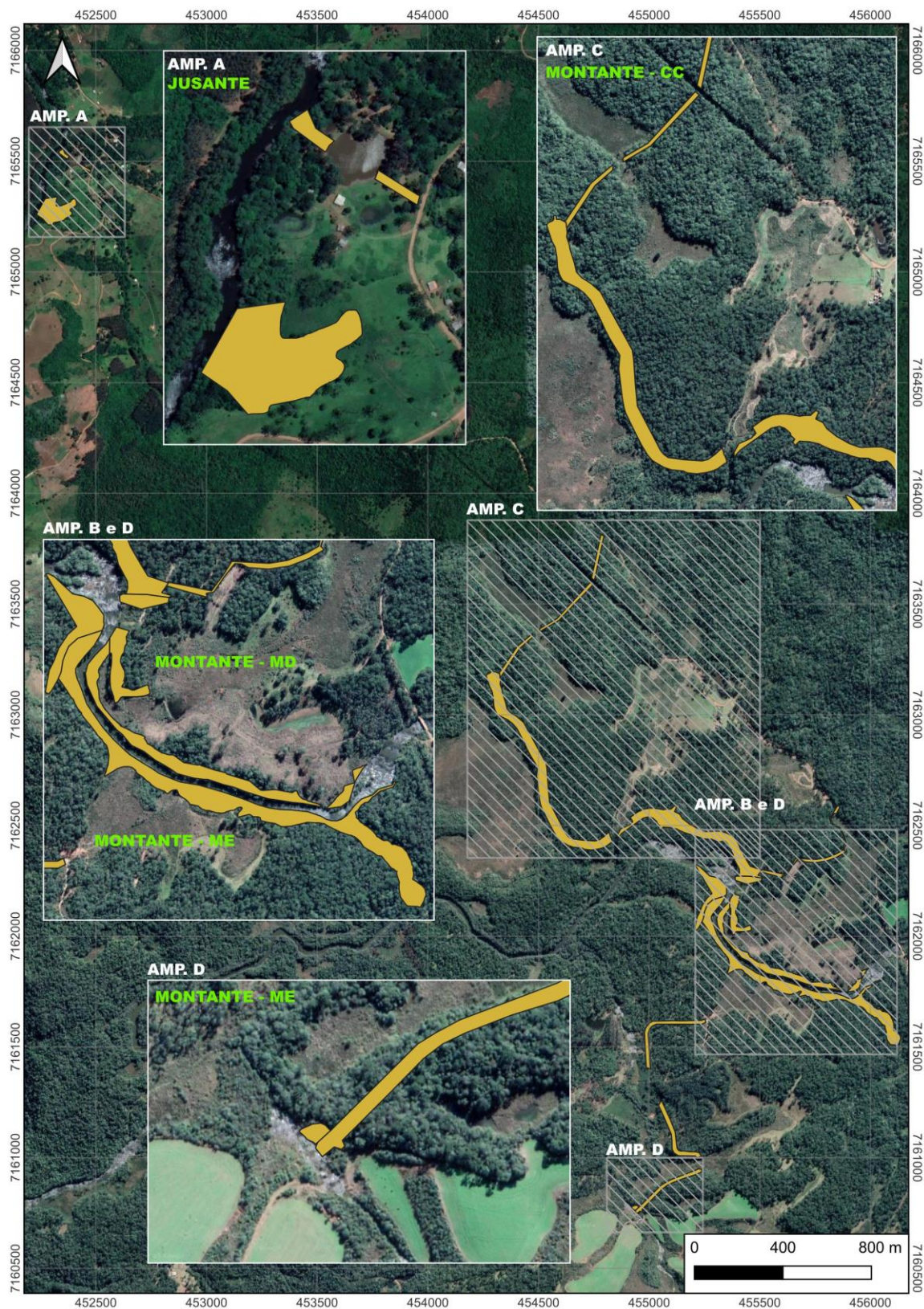


Figura 3.30: Polígonos de supressão da vegetação da PCH São Jerônimo.



O trabalho se desenvolverá em fases “pré-supressão”, “supressão” e “pós-supressão”, evidenciando a necessidade de preparação para o trabalho e de ações pós-tomadas que evitem impactos ambientais alheios, ou dificuldades de ordem econômicas e legais com os produtos florestais. O esquema da figura a seguir explicita as fases e atividades da supressão vegetal do início ao fim do trabalho.

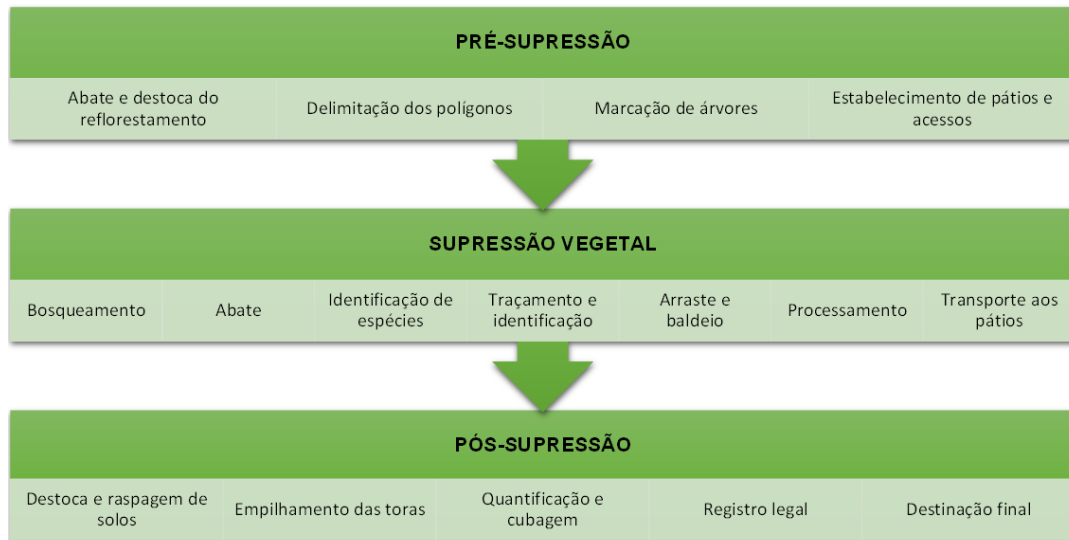


Figura 3.31: Resumo das atividades específicas de supressão da vegetação.

Como é possível verificar pela qualificação do uso do solo, há trechos de reflorestamento no traçado do canal adutor auxiliar. Indica-se que esta passe por limpeza completa ainda antes do início da supressão vegetal, em benefício do cronograma de trabalho da PCH. A recomendação é por abate e destocamento.

O trabalho deverá ser iniciado pela delimitação das áreas de supressão, com fitas zebradas e/ou demarcação de árvores nos limites dos polígonos, de modo que haja orientação evidente para os operadores de máquinas e motosserras. Em sinergia com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e com o Programa de Resgate e Salvamento da Flora (PRSF), também se sugere as ações preservacionistas de identificação, resgate de material biológico, transposição de solos/serrapilheira, dentre outras atividades.

Vale análise sobre a possibilidade de marcação das árvores mais relevantes (interesse ambiental e econômico) para que o planejamento específico de trabalho, já *in loco* durante a operação, seja em favorecimento destes indivíduos – evitando perda de produtos florestais e impactos indesejados. Além disso, devem ser estabelecidos os pátios nas bordaduras dos bosques onde se iniciará a supressão vegetal (em todos os polígonos A, B, C e D).

A partir da estimativa de quantidade e qualidade dos produtos florestais é que devem se prever os pátios de estocagem. Estes são de grande relevância na logística de “supressão-destinação” tanto em termos operacionais como de fiscalização. A correta estocagem permite a identificação e a cubagem do material florestal para fins de conferência das licenças ambientais para corte raso, assim como controle da destinação final de toras e lenha de interesse econômico.

Sugere-se que os pátios tenham dimensões retangulares, facilitando acesso de depósito e destinação das toras/lenha. Do volume total estimado, é esperada a demanda por 14



pátios nas quatro subáreas de diferentes tamanhos, sendo 3 nas imediações do polígono A, 4 do B, 4 do C e 3 do D. É premissa básica que os pátios estejam fora do polígono de supressão, e, assim, fora das cotas de alagamento do reservatório da PCH.

Encerrada a “pré-supressão”, ao início da supressão vegetal de fato, é indicada intensificação do afugentamento animal e acompanhamento da equipe especializada, biólogos e/ou veterinários. O método geral indicado é a “colheita florestal semimecanizada”, com uso preferencial de motosserras para o abate, tratores adaptados e autocarregáveis, além de roçadeiras, para bosqueamento. Ressalta-se a importância da especialização da mão de obra a ser envolvida nestas operações.

É inevitável, especialmente na subárea C, que as implementações viárias se deem conjuntamente a supressão vegetal. O acesso é dificultado pelo adensamento florestal e os tratores deverão atuar em paralelo com os motosserristas para que haja tanto a abertura segura de vias de acesso (que serão permanentes para obras e operação da PCH) como supressão vegetal segura e de máximo aproveitamento econômico.

Os vetores de supressão deverão sempre ser executados em direção ao rio, com escoamento em sentido oposto. Para preservação ambiental das áreas vizinhas, os abates também são indicados em sentido oposto aos vetores de supressão, de modo que a queda se dê em direção de área já limpa. Também é destaque aqui o resgate e salvamento da flora, favorável com os indivíduos de grande porte recém-abatidos.

Identificação das espécies vegetais é recomendada junto do abate, antes do baldeio/romaneio, pois, a mesma pode ser dificultada após o traçamento e o seccionamento das toras. Neste sentido, o monitoramento da supressão vegetal é imprescindível por profissionais especializados do ramo florestal que, dentre outras atividades, poderão identificar e demarcar as toras de árvores ameaçadas, de espécies comerciais e outras identificações relevantes. A identificação das toras pode ser feita por plaquetas de metal ou marcas tinta (spray), conforme a quantidade de demanda para esta atividade a ser verificada durante a operação.

São as ações propriamente ditas de supressão vegetal, em sequência lógica:

- Abate, bosqueamento e desgalhamento, acompanhada de implementação viária;
- Traçamento, marcação de toras e seccionamento para a “primeira limpeza” das árvores abatidas, além de separação dos resíduos florestais;
- Arraste de toras, lenha e resíduos (baldeio/romaneio), separadamente, para as linhas de escoamento até os pátios – devido a espacialidade dos polígonos de supressão, não se prevê necessidade de estabelecimentos de pátios intermediários e finais, mas somente finais;
- Na chegada aos pátios deve ser feito o processamento para empilhamento, identificação e quantificação, com as devidas conferências com as licenças florestais;
- Onde há campos antropizados, o trabalho é simplificado para bosqueamento e arraste de resíduos/lenha.

A logística que envolve o abate e o baldeio ocorrerá *pari passu* com a abertura de novas áreas, com o perímetro de supressão avançando no sentido do seu vetor principal. Deste modo, equipes de supressão, resgate/salvamento de flora e RAD trabalharão concomitantemente durante



todo

o

período de supressão vegetal. Além disso, prevê-se 2 frentes de trabalho, visando celeridade para disponibilização das áreas para a construtora.

Nas subáreas B e D, em que há futuro alagamento, a destoca de troncos e raízes é medida importante para evitar alagamento de material vegetal, que pode por em risco a qualidade de águas e, inclusive, a segurança do empreendimento em sua operação. A raspagem do solo pode suceder a destoca, mas também é importante na subárea A e C onde estarão estruturas civis (e onde ocorrerão escavações de solo/rocha) ou acessos para refazimento do relevo.

A “pós-supressão” pode ser resumida pela destinação adequada de todo material obtido da supressão vegetal. Basicamente, vislumbra-se três destinos possíveis: comercialização (ou uso interno) das toras dotadas de interesse econômico, doação (ou uso interno ou comercialização) das lenhas e toras de menor interesse econômico, e aproveitamento ambiental dos resíduos florestais. É possível também, e merece citação, eventual potencial energético das lenhas e resíduos florestais, tanto interna como externamente.

Mas o atendimento legal é parte fundamental antes da destinação, caso ela seja externa ou para fins energéticos. Toras e lenhas que serão vendidas para terceiros requerem trâmite conhecido como “DOF” (Documento de Origem Florestal). A necessidade é por registro dos pátios onde estão os produtos, do vendedor e do comprador junto ao sistema do IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais. Internamente, sugere-se controle (registro) de volume e espécies retirados e destinados, até o final da operação.

Como considerações finais metodológicas, valem menções sobre a temporalidade que relacionada os quatro polígonos de supressão. É esperada maior dificuldade operacional da subárea C, devido à acessibilidade, assim como maior volume madeireiro. Ainda que seja mais interessante o trabalho em 2 frentes de trabalho, por serem estimadas com durações diferentes, é interessante que se forme equipe única de supressão vegetal. Estes poderão ser alocados em uma ou mais de uma frente de trabalho para o bom andamento e celeridade. É importante que o trabalho não se estenda demasiadamente, em favor das obras civis e do resgate/salvamento da flora, assim como da RAD.

3.2.7.4 Responsável pela implantação

Tem responsabilidade sobre a limpeza das áreas de intervenção da PCH São Jerônimo, para que o empreendimento ocupe áreas atualmente cobertas por remanescentes florestais, reflorestamento, várzeas e campos antropizados, o empreendedor.

Deverá ser formada e responsabilizada uma equipe especializada, entre motosserristas e operadores de máquinas/tratores, com coordenação ambiental do time responsável pelos serviços de flora – assim como resgate/salvamento e RAD. Cumpre papel importante também as equipes de coordenação técnica do empreendimento e o time responsável pelo componente faunístico, em suas sinergias.

3.2.7.5 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Resgate e Salvamento da Fauna;



- Programa de Resgate e Salvamento da Flora;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

3.2.7.6 Cronograma

Tabela 3.30: Cronograma do Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas.

PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL																									SEMESTRE							
	Pré-obra			Obra																								Pós-obra				
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	ênésimo
Cercamento/Demarcação																																
Supressão de exóticas																																
Supressão vegetal																																
RELATÓRIO																																

3.2.7.7 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

A supressão vegetal é uma operação custosa e onerosa. Durante esta operação, os honorários se destinarão às equipes de fauna (orçamento já incluso noutro programa), de coordenação (também já incluso) e de flora. Para esta última estima-se custeio entre R\$ 10 e R\$ 20 mil, além dos custos de campo.

Os terceirizados, motosserristas e operadores de máquinas (considerando o aluguel dos equipamentos embutido), devem custar montante estimado de R\$ 35.000 por hectare de floresta.

Os trabalhos para execução desse programa contam com a contratação de mão de obra técnica para a definição da vegetação inventariada, contratação dos trabalhos de supressão.

3.2.7.8 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do programa

A avaliação dos resultados será feita através de relatórios internos que deverão conter as seguintes informações: área suprimida, volume de resíduos, volume de toras, volume de lenha, tempo decorrido, acidentes e situação anormais, eficiência dos métodos e relatórios com as informações de cada pátio em utilização. As informações serão registradas em campo e organizadas em formato digital.

Todas estas informações terão que ser emitidas constando o volume já extraído e o volume restante, atualizado pela captação dos dados das áreas já exploradas. Esta informação é de grande importância para a operação comercial, pois desta maneira é possível precisar o estoque de madeira remanescente.

Além de seguir estes critérios, o DOF será um documento fundamental para controle e avaliação dos resultados.

A equipe operacional será responsável pelo fornecimento destes dados e a equipe técnica deverá organizar os resultados em relatórios técnicos, que posteriormente serão usados para controle e tomada de decisão.

O monitoramento da equipe executiva será feito durante todo o trabalho, com verificação da qualidade dos resultados e controle ambiental

Prevê-se o envio de relatórios trimestrais durante a execução do programa.





3.3 MEIO ANTRÓPICO

3.3.1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

3.3.1.1 Considerações iniciais

A construção de um empreendimento hidrelétrico provoca diversas alterações na região de implantação, quais sejam, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, entre outras. Todas essas alterações provocam expectativas negativas e positivas relacionadas às mudanças na paisagem do local, além de aspectos relacionados à saúde e segurança e economia.

Visando evitar esta situação é de suma importância estabelecer um canal de comunicação constante entre a comunidade local, administração dos municípios da área de influência e os responsáveis pelo empreendimento. A medida em que o projeto executivo esteja consolidado, a população diretamente afetada deve ser informada sobre quaisquer alterações no projeto e suas implicações nos impactos levantados e apresentados.

Juntamente com a comunicação social está a educação ambiental, a qual visa a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada e do entorno, contemplando inclusive a Comunidade Faxinal Bom Retiro, num caráter descentralizado e multidisciplinar, sobre a necessidade de um manejo ambiental racional e seu papel nesse contexto, constituindo uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente.

3.3.1.2 Justificativa

A execução do programa de comunicação social e educação ambiental justifica-se pela necessidade de divulgação das intervenções necessárias para a implantação do empreendimento. Isto implica em comunicar e envolver a população diretamente afetada nos esclarecimentos e discussões dos impactos positivos e negativos oriundos do empreendimento, bem como das medidas para atenuar ou potencializar estes impactos.

É importante que o empreendedor demonstre de maneira transparente a informação vinculada ao empreendimento, nesse contexto abrange-se informações relacionadas às medidas mitigatórias e as soluções adotadas de acordos com os grupos de interesse.

A divulgação do conhecimento adquirido sobre a região, desde o início da ocupação até seus dias atuais, contribuirá para um melhor entendimento de como o homem interage com o ambiente e o processo de transformação da natureza devido o empreendimento, visando assim contribuir para agregar educação ambiental e entendimento de todos para sustentabilidade ambiental com participação descentralizada.



3.3.1.3 Objetivos

Este programa visa promover a disseminação de informações de maneira não formal, descentralizada, com caráter multidisciplinar, a fim de que a toda a sociedade, poder público, órgãos ambientais, colaboradores, escolas e população do entorno tenham conhecimento sobre as atividades realizadas no empreendimento, além de destacar o valor dos aspectos ambientais, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida.

Assim esse programa tem por objetivo:

- Minimizar a insegurança relacionada à distorção de informações;
- Contribuir no conhecimento da região como um todo, no âmbito de diminuir os efeitos negativos dos impactos gerados;
- Criar meios de comunicação sistemática entre o empreendedor, o poder público e as entidades representativas das comunidades envolvidas, podendo assim discutir com as mesmas respectivas e anseios em relação às obras;
- Informar aos trabalhadores envolvidos na obra, repassando conhecimento adequado sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo o meio ambiente e a segurança pessoal;
- Repassar as informações sobre riscos de incêndios, importância da manutenção dos ecossistemas locais, informações sobre a ilegalidade da caça e de segurança quantos ao EPI's para evitar acidentes com animais peçonhentos;
- Informar aos moradores locais, além dos trabalhadores, sobre a importância da conservação e recuperação do meio ambiente, relacionando as alterações previstas com as fases de desenvolvimento do empreendimento e as medidas mitigadoras a serem adotadas;
- Orientar as pessoas, na fase de operação do empreendimento, quanto aos limites das áreas de preservação permanente, através de sinalização e fiscalização adequada;
- Informar a população do entorno do empreendimento, órgãos públicos, órgãos fiscalizadores, ONG'S e demais interessados sobre as características gerais do empreendimento os Programas Ambientais ali realizados e seus cronogramas de execução;
- Promover um melhor entendimento sobre educação ambiental, a fim de que a população da região afetada interaja de maneira correta com o meio ambiente proporcionando a sustentabilidade dos recursos naturais;
- Confeccionar e instalar placas educativas, indicando áreas de preservação permanente, de proibição de caça e pesca, etc.;
- Confeccionar e distribuir cartilha educativa sobre os trabalhos realizados e conservação do meio ambiente aos moradores do entorno, prefeituras e secretarias envolvidas.



3.3.1.4 Descrição das atividades

As ações do Programa deverão ressaltar a importância dos aspectos ambientais, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida, de modo a tornar os membros dos grupos de interesse em sujeitos ativos e colaboradores na implantação dos programas e projetos ambientais do empreendimento. Deverão ressaltar também a importância dos aspectos socioambientais, uma vez que o meio ambiente não é só natureza física, levando-os a assumirem posturas críticas frente ao meio ambiente global, no sentido de buscar o convívio harmônico entre a natureza e entre os próprios grupos.

No público alvo desse programa estão incluídos subgrupos que receberão atenção especial, entre eles estão as pessoas relacionadas à mão de obra usada na fase de implantação do empreendimento, a população local e do entorno, com ênfase na Comunidade Faxinal Bom Retiro, além dos demais grupos a serem identificados durante o projeto.

Os trabalhadores deverão receber orientações através de palestras, treinamentos e encontros pré-turno. Estas devem conter as informações sobre saneamento do local, como destinação de lixo e efluentes, os cuidados com caça ilegal e a flora regional. Além de alertas sobre o comportamento com a população da região, acima de tudo com as pessoas diretamente afetadas pelo empreendimento.

A população do local do empreendimento também receberá informações sobre a obra, a importância das medidas mitigadoras, além de informações de caráter preventivo relacionadas à caça ilegal e a preservação da flora.

Nas atividades desenvolvidas pelo programa serão descritas as etapas do processo construtivo do empreendimento e os programas ambientais desenvolvidos, além do repasse de informações sobre as questões ambientais, dados técnicos, licenciamentos obtidos, o andamento da obra e as restrições ao uso da área de proteção permanente do entorno do rio (mata ciliar) e informações referentes aos levantamentos biológicos e trabalhos de salvamento de flora e fauna.

Serão elaborados folders com informações gerais sobre as etapas das obras, programas ambientais em execução, ações sociais do empreendimento, entre outras, os quais serão disponibilizados na prefeitura, secretarias municipais afins, escolas e órgãos públicos das cidades de influência da PCH e para moradores do entorno do empreendimento.

Serão confeccionadas placas de sinalização, indicando a localização das APPs (áreas de preservação permanente) e também placas informando a proibição da caça e pesca com redes e tarrafas na área do empreendimento e seu entorno.

O Programa de Comunicação Social será efetivado através de contato direto e indireto com os agentes envolvidos. No caso quando realizadas comunicações, palestras, e treinamentos, todas essas atividades devem contar com a documentação e registro de protocolo com a data de entrega, visando monitorar e registrar as atividades desse programa para posterior elaboração de relatório de monitoramento.

Especificamente com a Comunidade Faxinal Bom Retiro, serão realizadas palestras com periodicidade semestral, e duração no mínimo de 45 minutos, onde serão abordados temas de sensibilização do público alvo, quanto as questões ambientais. Informações quanto ao desenvolvimento das atividades do empreendimento. Durante as palestras, serão discutidos os temas a serem trabalhados e as necessidades locais.



As apresentações serão realizadas no próprio canteiro de obra do empreendimento, provavelmente em finais de semana, para garantir a segurança dos participantes e favorecer a participação de um maior número de pessoas. Dependendo do número de participantes, poderão ser utilizados projetores e equipamentos de áudio.

Tabela 3.31: Apresentação dos objetivos específicos, metas, indicadores e instituições envolvidas.

Objetivos específicos	Metas	Atividades	Indicadores	Instituições Envolvidas/Parceiras
Orientar os colaboradores quanto as problemáticas ambientais para que possam atuar como multiplicadores da educação ambiental.	Realizar palestras com periodicidade semestral com os colaboradores diretos da comunidade.	Agendamento prévio das ações; Escolha do tema; Elaboração das apresentações.	Número de ações realizadas; Número de participantes; Resultados dos questionários de avaliações.	Comunidade Faxinal Bom Retiro.

3.3.1.5 Responsável pela implantação

O acontecimento da Educação Ambiental e Comunicação Social como prevista é da Cooperativa Agrária, como empreendedor da PCH São Jerônimo. A mesma deve encarregar equipe técnica especializada do planejamento e execução das atividades com os três públicos-alvo.

Caso haja parcerias formadas, as secretarias, instituições de ensino e outros deverão compartilhar responsabilidades no escopo que lhe competir, mediante firmação de termo específico entre as partes.

Ainda é valido pontuar que outras equipes técnicas poderão somar esforços aqui, quando as temáticas socioambientais específicas forem pauta da Educação Ambiental

3.3.1.6 Sinergia com outros programas

Este programa está interligado a todos os outros programas ambientais, tendo relação direta ou indiretamente com os demais programas ambientais.

3.3.1.7 Cronograma

Tabela 3.32: Cronograma do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		Obra																								SEMESTRE						
		Pré-Obra																									Pós-obra					
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Articulação com o poder público																																
Elaboração de folders e materiais didáticos																																
Atividades junto à mão de obra																																
Atividades junto à comunidade local e faxinal																																
RELATÓRIO																																

3.3.1.8 Orçamento e fonte dos recursos para implementação do programa

Devido ao grande número de sinergias, a Educação Ambiental possui escopo financeiro compartilhado com outros programas e equipes especializadas. Ainda assim, deverá haver



profissionais especialistas no assunto para o desenvolvimento das ações, assim como dispêndios para com eventos, produção de matérias, deslocamentos etc.

Estimam-se investimentos com recursos pessoais (honorários) em ordem próxima a R\$3.000,00 mensais durante as obras, assim como orçamento padrão de R\$ 6.000,00 mínimos por evento de grande porte (visitas e oficinas). É importante salientar que tais estimativas possuem imprecisão devido a antecederem os convênios e parcerias necessárias para o andamento dos trabalhos.

3.3.1.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento do Programa

Os resultados dos trabalhos serão registrados como produto final da Comunicação Social e Educação Ambiental, por meio dos quais poderá ser feita análise conclusiva das ações. A Comunicação Social é importante para ouvir a comunidade local e a mão de obra sobre as percepções das medidas de controle, de modo que a eficácia da Educação Ambiental poderá inclusive ser medida pela óptica dos públicos-alvo.

Para registro, os relatórios de acompanhamento serão produzidos semestralmente com o resumo do período e registros das atividades desenvolvidas.



3.3.2 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA.

3.3.2.1 Considerações iniciais

A implantação de um projeto de geração de energia elétrica em uma determinada região pode trazer uma ampla gama de benefícios para as áreas afetadas e os próprios municípios. Esses benefícios incluem melhorias nas infraestruturas de acesso e, especialmente, a criação de empregos na região, principalmente durante a fase de obras.

Levando em consideração, por um lado, a escassez de oportunidades de trabalho e renda dos municípios de Guarapuava e Pinhão e, por outro lado, o impacto transformador que projetos hidrelétricos, como a PCH São Jerônimo, podem ter nessa realidade, propomos a implementação de um Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra, visando a integração efetiva do empreendimento na região, gerando oportunidades de emprego para a população local.

Essa ação permitirá uma utilização mais eficiente da mão de obra local, evitando assim pressões sobre os serviços municipais de Guarapuava e Pinhão e a deterioração da qualidade dos serviços prestados à população devido ao aumento do fluxo de pessoas atraídas pelas obras. Além disso, proporcionará ao empreendedor uma economia de escala na implantação da infraestrutura de apoio aos trabalhadores.

O Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra, incluído no presente PBA, também prevê uma desmobilização cuidadosa da mão de obra, fornecendo orientação e divulgando possíveis alternativas de realocação para esses profissionais dentro da região.

3.3.2.2 Justificativa

A construção da PCH São Jerônimo resultará, durante o período de pico das obras, na ocupação de aproximadamente 300 trabalhadores. De acordo com empreendimentos correlatos na região, alguns dos empregos diretos gerados pelo empreendimento exigem habilidades especializadas, tornando essencial a disponibilidade de mão de obra qualificada para atender a essa demanda.

Seguindo a política adotada pelo empreendedor, e considerando a referência que o municípios de Guarapuava e Pinhão são para o Paraná em termos de geração de energia, estima-se que cerca de 60% dos 300 empregos previstos, ou seja, 180 posições de trabalho, tenham sido preenchidos por profissionais da região do empreendimento. Essa abordagem visa internalizar e maximizar os efeitos positivos da geração de empregos na região.

Diante dessa característica, torna-se necessário implantar mecanismos que criem oportunidades para a capacitação e qualificação dos trabalhadores locais, de acordo com as demandas do empreendimento.



3.3.2.3 Objetivos

Um dos objetivos principais do Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra é o de estabelecer diretrizes para se proceder à contratação e desmobilização da mão de obra envolvida durante a implantação da PCH São Jerônimo. Tendo como principal objetivo, minimizar os efeitos negativos com a demissão dos contratados, durante a fase de conclusão das obras civis, visando sempre a potencialização dos efeitos positivos advindos da geração de empregos que o empreendimento vai proporcionar. Como objetivos específicos, citam-se:

- Estabelecer diretrizes e planos de ação para orientar os processos de contratação e desmobilização dos trabalhadores necessários para a implantação do empreendimento;
- Preparar e capacitar pessoas para atuarem nas obras de implantação da PCH São Jerônimo;
- Priorizar a contratação de residentes na Área de Influência Direta (AID), bem como prestadores de serviços e empresas locais;
- Qualificar os trabalhadores contratados para atuarem em conformidade com as políticas de saúde, segurança e meio ambiente do empreendedor;
- Promover a capacitação profissional dos trabalhadores, visando facilitar sua empregabilidade em futuras oportunidades na região após a conclusão das obras do empreendimento;
- Capacitar e priorizar a utilização da mão de obra local e regional, orientando os migrantes na busca por oportunidades de trabalho.
- Contribuir para o processo de desmobilização, evitando que trabalhadores migrantes fiquem sem opções de geração de renda na Área de Influência Direta (AID) e na Área de Influência Indireta (AIID).

3.3.2.4 Metodologia

Inicialmente, para a mobilização da mão de obra do empreendimento, deverá ser buscada parceria junto às Agências dos Trabalhadores e às próprias prefeituras e instituições/organizações comunitárias locais, no sentido de identificar a disponibilidade desse tipo de mão de obra a ser empregada durante todo o período de obras.

Aberto o diálogo e feito essa prospecção inicial, parte-se então para a divulgação das oportunidades de treinamento e das vagas a serem oferecidas, utilizando-se dos meios de comunicação de abrangência regional.

Na sequência é então feito o cadastramento da mão de obra e o treinamento, visando propiciar uma capacitação com condições de imediata absorção para as atividades de interesse.

No caso da desmobilização, deverão ser implementadas ações preventivas e mitigadoras, que visem a rápida recolocação dos trabalhadores no mercado de trabalho. Na maioria das vezes, as construtoras acabam absorvendo a maioria dos profissionais e levando para outras obras.



3.3.2.5 Cronograma

Tabela 3.33: Cronograma do Programa de Mobilização, Desmobilização e Capacitação da Mão de Obra.

PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA	Obra																								SEMESTRE							
																									Pós-obra							
ATIVIDADES	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	enésimo
Estabelecimento de premissas de trabalho																																
Comunicação social com a mão de obra																																
Treinamento da mão de obra																																
RELATÓRIO																																

3.3.2.6 Sinergia com outros programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental
- Programa de Gerenciamento de Riscos

3.3.2.7 Orçamento e fonte dos recursos para implantação

Os recursos financeiros deste programa estão diluídos entre o contrato com a empresa responsável pelas obras civis e com a equipe técnica do empreendimento.

No contrato a empreiteira/construtora este escopo é secundário em termos financeiros, de modo que seu montante não é relevante frente às outras bases orçamentárias.

3.3.2.8 Responsável pela execução/implantação do programa

De forma principal, a responsabilidade sobre o apoio à mão de obra é do empreendedor, na figura de permitir que as medidas de controle sejam bem empenhadas por equipe especializada e capacitada.

A empresa responsável pelas obras (construtora/empreiteira) assume função neste bojo desde a contratação até a desmobilização da mão de obra, sendo que as maiores relações se darão entre esta empresa e os trabalhadores. Assume corresponsabilidade neste contexto a equipe técnica do empreendimento, em apoio social à construtora/empreiteira.

A depender dos vínculos estabelecidos com o poder público e instituições relacionadas ao trabalho na região, pode haver responsabilidade assumida (desde que devidamente expressa e registrada) por partes externas ao empreendimento, como sindicatos, secretarias municipais etc.

3.3.2.9 Detalhamento do Plano de Acompanhamento e Monitoramento

O monitoramento dos resultados destas medidas de controle são fundamentais para o equilíbrio socioeconômico do empreendimento em tela.

Até o momento da contratação, serão registradas as informações sobre os profissionais interessados em participar das obras da PCH, em cadastro organizado para análise



socioeconômica. As contratações também serão resultado deste trabalho de apoio à mão de obra, em conjunto com a empreiteira/construtora.

Durante os eventos de treinamento e capacitação da mão de obra serão gerados dados das situações atual e pretérita dos trabalhadores, suas relações internas e o desempenho de suas funções profissionais (especialmente sobre saúde, segurança e meio ambiente). A empresa responsável pelas obras também deverá manter registro de informações profissionais dos trabalhadores que possam ser úteis às questões sociais.

São previstos relatórios semestrais durante as obras, com relatório inicial após a primeira mobilização de trabalhadores, para registro das informações e reportagem ao órgão ambiental. O acompanhamento e monitoramento será realizado pelo responsável técnico, portanto, se durante acompanhamento pelo profissional forem necessárias adequações para atendimento ao programa é de inteira responsabilidade do empreendedor ou construtora atender aos quesitos solicitados.



4 REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna**. In: Vazzoler, A. E. A. de M.; Agostinho, A. A. e Hahn, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 229-248. 1997.
- ANJOS, Luiz dos; GIMENES, Márcio Rodrigo. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 25, no. 2, p. 391-402, 2003.
- APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 1998. 21. ed. Washington: American Public Health Association, 2005.
- AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M. G. **Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados**. Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo, 2002. 348 pp.
- BASIMA, L.B.; SENZANJE, A; MARSHALL, B. & SHICK, K..Impacts of land and water use on plankton diversity and water quality in small 3 man-made reservoirs in the Limpopo basin, Zimbabwe: A preliminary investigation. **PhysicsandChemistryofthe Earth**31: 812-831. 2006.
- BIANCHINI JUNIOR, I. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: Eduem, 2003, 341p.
- BRASIL, **Decreto nº 2003**. “Regulamenta a produção de energia por Produtor Independente e por Autoprodutor e dá outras providências”. Brasília – DF, 10.09.1996.
- BRASIL, **Lei nº 12.651**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 25.05.12.
- BRASIL, **Lei nº 9.074**. “Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências”. Brasília – DF, 07/07/1995.
- BRITSKI, H. A. **A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro** - Caderno 1: Fundamentos. MME/ELETOBRÁS/COMASE, Rio de Janeiro. p. 24-28. 1994.
- BAGER, A. 2013. Projeto Malha: manual para equipe de campo. Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas – UFLA. 30p.
- CBEE. Urubu Educação. Materiais didáticos. Disponível em: <https://sites.google.com/ecoestradas.org/urubu-educacao/p%C3%A1gina-inicial?authuser=0>
Acesso em: 06/04/2021.
- CALIJURI, M. C., ALVES, M. S. A., SANTOS, A. C. A. 2006. **Cianobactérias e Cianotoxinas em Águas Continentais**. São Paulo: Rima. 118 pp.
- CARDOSO, C. L. J. et al. Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. São Paulo: Ed. Sarvier. 2003.



CARDOSO, L. DE S. BECKER, V. CROSSETTI, L. O. MOTTA MARQUES D. M. L.. Padrões espaciais e temporais das Comunidades planctônicas nas áRNAS de Influência direta e indireta da UHE Corumbá iv (Goiás, Brasil). **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG. 2007.**

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011). **Listas das aves do Brasil. 10ª Edição.** Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em: 05 de junho de 2013.

CULLEN-JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES- PÁDUA. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR, 2003.

CETESB, **Indicador de qualidade – índice de qualidade das águas (IQA).** Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 10.12.2018.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. 1994. **Changes in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation.** Bournemouth. Plymouth Marine Laboratory. 144p.

ELETROSUL, Centrais Elétricas do Sul do Brasil. Departamento de Engenharia de Hidrelétricas – DEH. Divisão de Implementação de Reservatórios – DIRE. **Projeto Básico Ambiental – UHE Itá.** Florianópolis/SC, jul. 1997.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciencia/FINEP. 1ª ed. 1998, 575p.

FERREIRA, L. M. Essas Coisas não lhes pertencem: Relações entre Legislação Arqueológica, Cultura Material e Comunidades. Revista de Arqueologia Pública, v. 7, p. 87-1.

FERREIRA, L. M. Essas Coisas não lhes Pertencem: Relações entre Legislação Arqueológica, Cultura Material e Comunidades. Revista de Arqueologia Pública, v. 7, p. 87-1

FRANKENBERG, C.L.C., et al. Gerenciamento de Resíduos: Certificação Ambiental. Porto alegre: [s.n], 2000. HAUG, R.T. The Practical Handbook of Compost Engineering. CRC Press – Lewis Publisher. Boca Raton, FL. 717p.

FROST, D.R. 2008. **Amphibians Species of The Wolrd 5.1** – American Museum of Natural History: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>. Último acesso em 20 de junho de 2013.

FUNARI, P. P. A. Os desafios da destruição e conservação do patrimônio cultural no Brasil. In: FUNARI, 2007. Arqueologia e Patrimônio. Erechim: Habilis, 2007.06, 2013.

FUNARI, Pedro Paulo; FUNARI, Raquel dos Santos. Educação Patrimonial: teoria e prática. In: Educação Patrimonial: Teoria e Prática. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2007.

GODOY, M. P. **Peixes do estado de Santa Catarina.** Florianópolis. Editora da UFSC, Co-Edição ELETROSUL/FURB, 572p. 1987.

GRUNBERG, Evelina. MANUAL DE ATIVIDADES PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan, 2007.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2ª ed, 2012.

IPHAN. EDUCAÇÃO PATRIMONIAL Histórico, conceitos e processos, IPHAN, 2014.

IPT. Instituto de Pesquisa Tecnológica. Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. IPT/CEMPRE, São Paulo, 2000. 180p.



- IUCN, 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>.
- KRÜGEL, M.M. & ANJOS, L. (2000) Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical*. 315-330.
- LANDA, G.G. Contribuição ao estudo da comunidade zooplanctônica em uma área sob influência de mineração na bacia do rio Jequitinhonha – MG. BIOS, **Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas**, v. 5, n. 5, p. 69-80, dez. 1997
- LAYTON, R. (Org.). Who Needs the Past (Indigenous Values and Archaeology). London: Routledge, 1989.
- LAYME, V., Candelária, L., Santos, A., & da Silva, P. (2017). **ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES EM CAMPOS NATIVOS DO PANTANAL DE POCONÉ**. *Oecologia Australis*, 16(4), 949-957. Retrieved from <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/82>
- LOWE-McCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 381 p. 1987.
- MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2ª ed. José Olympio, Rio de Janeiro.
- MAYR, E. **The number of species of birds**. *The Auk* 63(1): 64-69. 1946.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM, 2001.
- NAROSKY, T. & YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. 15ª. ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini. 2006.
- OLIVEIRA, ELIZETE. Semeiosis semiótica e transdisciplinaridade - **Informação e semiótica**. *Revista transdisciplinary journal of semiotics*. Setembro. Pp 9. 2011.
- POMPEO, M.; MOSCHINI- CARLOS. **Macrófitas aquáticas e perifíton, aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos, SP: Rima, 2003. 124 p.
- POUGH, F. H., J. B. HEISER & W. N. Mc Farland. **A Vida dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu, p- 839, 1993.
- REIS, A.; ZAMBONIM, R. M & NAKAZONO, E. M. 1999. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Série Cadernos da Biosfera 14 Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 42p.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437 p. 2010.
- REITZ, R et al. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1978.
- Ribeiro, Diego Lemos. "A Musealização da Arqueologia: um estudo dos Museus de Arqueologia de Xingó e do Sambaqui de Joinville." *Revista de Arqueologia* (2017): 96-114.
- ROBERTS, H.A. 1981. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, Cambridge, Academic Press, v.6, 55 p.



ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erika Marion. Arqueologia em perspectiva: 500 anos de prática e reflexão no estudo de nosso passado. REVISTA USP, São Paulo, n44, p. 10-31. dez/fev. 1999/2000.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.** Ciência & Ambiente, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 75-92, 2002.

RODOBICHO. AGETOP. Edital de chamamento público 001/2018. Projeto Rodobicho. Disponível em: <http://www.goinfra.go.gov.br/chamamento-publico-rodobicho/186> Acesso em: 06/04/2021.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. **Lista das aves do Paraná.** Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2. 130 pp. Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/HCT2%202011%29Lista_das_aves_do_Parana.pdf>.

SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F. & NOGUEIRA, A.A. 1974. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná.** In: CONGR. BRAS. GEOL., 27, Porto Alegre. Anais..., Rio de Janeiro, v. 1. SBG. p. 41-62.

Silva, M.N.F.; Arteaga, M.C.; Bantel, C.G.; Rossoni, D.M.; Leite, R.N.; Pinheiro, P.S.; Röhe, F.; Eler, E. 2007. Capítulo 11. Mamíferos de pequeno porte (Mammalia: Rodentia & Didelphimorphia). p. 179-194. In: Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C.P.; Henriques, A.L.; Pimpão, D.M.; Ribeiro, O.M. (orgs.). Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação. INPA: Manaus, 244pp

S/A, Ferreira Gomes Energia. **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE UHE FERREIRA GOMES.** Ferreira Gomes: Ferreira Gomes Energia S/a, 2017. 182 p

SEGALLA, M. V. & J. A. LANGONE. **Sobre la oviposición de Chiasmocleis leucosticta (Boulenger, 1888) (Anura, Microhylidae).** Cuad. Herpet. 13 (1-2): p-97-99, 1999.

SICK, H. **Ornitologia brasileira:** edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, Matheus Moraes; CRUZ, Silmara P. da; PROCEKE, Karina Henkel; WINAGRASKI, Etienne; MARCELINO, Vânia Rossetto. **Fitossociologia de Fragmentos Florestais a oeste da Floresta Nacional de Irati, PR.** Anais do XIX EAIC – 28 a 30 de outubro de 2010, UNICENTRO. Guarapuava/PR. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFAGAAB/fitossociologia-fragmentos-florestais-a-oeste-floresta-nacional-irati-pr>>.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade 1(1): 79-86. 2005.

SONEGO, R., C., BACKS, A., SOUZA, A. F. **Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras.** Acta Botânica Brasilica, v. 21, n. 4, p. 945-957, 2007.

THOMAS, W. M. & MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES- PÁDUA. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR. 2004.

THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. 2003. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas.** Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.



WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; REDIN, C. G.; LONGHI, R. V.; LONGHI, S. J. **Estrutura, diversidade e distribuição espacial da vegetação arbórea na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, Rebouças (PR).** *Ambiência*, Guarapuava, v.7, n.3, p. 415-427, set./dez. 2011.



5 ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720215850657

1. Responsável Técnico

GABRIELA LOCATELLI

Título profissional:

ENGENHEIRA FLORESTAL

RNP: 2516637063

Carteira: SC-1506820/D

2. Dados do Contrato

Contratante: COOPERTATIVA AGRARIA INDUSTRIAL

CNPJ: 77.890.846/0051-38

PC NOVA PATRIA, S/N

SALA 2 COLONIA VITORIA - COLONIA VITORIA (GUARAPUAVA)/PR 85139-400

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 08/11/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO SÃO JERÔNIMO, KM 23,36, S/N

PCH SÃO GERÔNIMO ZONA RURAL - PINHAO/PR 85170-000

Data de Início: 08/11/2021

Previsão de término: 01/12/2022

Coordenadas Geográficas: -25,660169 x -51,443992

Finalidade: Ambiental

Proprietário: COOPERATIVA AGRÁRIA INDUSTRIAL

CNPJ: 77.890.846/0051-38

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de monitoramento ambiental

Quantidade

Unidade

1,00 UNID

Execução

[Projeto, Supervisão] de recuperação vegetal

Quantidade

Unidade

1,00 UNID

[Supervisão] de recuperação ambiental recuperação ambiental

1,00 UNID

[Projeto, Supervisão] de manejo e conservação do solo

1,00 UNID

Supervisão

Quantidade

Unidade

1,00 UNID

[Supervisão] de monitoramento ambiental

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

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Xanxerê/SC

Local

29 de novembro de 21

data

Gabriela Locatelli

GABRIELA LOCATELLI - CPF: 085.402.219-85

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrado em

Moisés Tascher
Coord. de Registro e Fiscalização
Cooperativa Agrária Industrial

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720215850657

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>

Impresso em: 26/11/2021 08:04:17

www.crea-pr.org.br



CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, nº 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000

Fone: (49) 3433-1770 / (49) 9 9962 2372

E-mail: ambiental@construnivelenergias.com.br / construnivel@construnivelenergias.com.br

www.construnivelenergias.com.br



Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br		CRBio-07
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 07-3828/21
CONTRATADO		
Nome: JAQUELINE TOMASI	Registro CRBio: 101601/RS	
CPF: 08146178910	Tel: 34331770	
E-Mail: jaquellinetomasi@hotmail.com		
Endereço: RUA FRANCISCO BRITES DE MIRANDA, 524		
Cidade: XANXERÊ	Bairro: VENEZA	
CEP: 89820-000	UF: SC	
CONTRATANTE		
Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38	
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA: 2		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA	
CEP: 85139-400	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2		
Identificação: Mastofauna e Ictiofauna - PCH São Jerônimo, Rio São Jerônimo e Rio Boi Carreiro		
Município: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê	UF: SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO, RESPONSÁVEL TÉCNICA PELOS PROGRAMAS: PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA E PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS, ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO E RIO BOI CARREIRO, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA MASTOFAUNA E ICTIOFAUNA PRÉ-OBRA.		
Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 350	
Início: 16 / 11 / 2021	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura do profissional <i>Jaqueline Tomasi</i>	<i>Márcio Taschelmeier</i> Coord. de Engenharia e Floresta Cooperativa Agrária e Indústria Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº36657
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do Profissional		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura do Profissional
		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART N° 07-3829/21	
CONTRATADO	
Nome: JULIANA MARLI BACCIN	Registro CRBio: 110570/RS
CPF: 08591015924	Tel: 34331770
E-Mail: julianabaccini@outlook.com	
Endereço: TRAVESSA PADILHA, 36 AP 403	
Cidade: XANXERÊ	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89820-000	UF: SC
CONTRATANTE	
Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA: 2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2	
Identificação: HERPETOFAUNA E AVIFAUNA - PCH SÃO JERÔNIMO/PR	
Município: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê
UF: SC	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO, RESPONSÁVEL TÉCNICA PELOS PROGRAMAS: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE FAUNA ATROPELADA, NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO E RIO BOI CARREIRO, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA HERPETOFAUNA E AVIFAUNA PRÉ-OBRA.	
Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 464
Início: 16 / 11 / 2021	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura do profissional 	Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura do contratante Márcio Paschelmayer Coord. de Energia e Floresta Cooperativa Agrária Agroindustrial
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº36651	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-3830/21	
CONTRATADO	
Nome: KARIANE SILVA LEMES	Registro CRBio: 110655/RS
CPF: 06601366943	Tel: 88073176
E-Mail: kary_lemes@hotmail.com	
Endereço: RUA EVARISTO DA VEIGA, 76	
Cidade: XANXERÊ	Bairro: VISTA ALEGRE
CEP: 89820-000	UF: SC
CONTRATANTE	
Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA 2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2	
Identificação: ENTOMOFAUNA E INV. TERRESTRES - PCH SÃO JERÔNIMO, RIO SÃO JERÔNIO E RIO BOI CARREIRO.	
Município: Guarapuava	Município da sede: XANXERÊ
UF: SC	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO, RESPONSÁVEL TÉCNICA PELOS PROGRAMAS: PROGRAMA DE SEGURANÇA DAS VIAS DE ACESSO DA OBRA, PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO, ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIO E RIO BOI CARREIRO, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMA DE MONITORAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DE ENTOMOFAUNA E INV. TERRESTRES PRÉ-OBRA.	
Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 352
Início: 16 / 11 / 2021	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura do profissional	Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura e carimbo do contratante
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº36647	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	
Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	
Nº: 07-3831/21	
CONTRATADO	
Nome MAURICIO QUOOS KONZEN	Registro CRBio:118862/RS
CPF: 08464222980	Tel: 98925146
E-Mail: kkonzen@hotmail.com	
Endereço: RUA ODILIO ALVES, 127	
Cidade: XANXERÊ	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89620-000	UF: SC
CONTRATANTE	
Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA: 2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2.1.8	
Identificação: ICTIOFAUNA E INV. AQUATICOS. - PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIO E RIO BOI CARREIRO	
Município: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê
UF: Santa Catarina	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO. RESPONSÁVEL TÉCNICA PELOS PROGRAMAS: PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE ATIVIDADES JUNTO À COMUNIDADE FAXINAL BOM RETIRO, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO E RIO BOI CARREIRO, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA ICTIOFAUNA E INV. AQUÁTICOS PRÉ-OBRA.	
Valor: R\$ 0,00	Total de horas: 228
Início: 16 / 11 / 2021	Término:
ASSINATURAS	
Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura do profissional	Data: 29 / 11 / 2021 Assinatura e carimbo do contratante Márcio Taschelmayer Coord. de Energia e Floresta Cooperativa Agrária Agroindustrial
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº36648	
Solicitação de baixa por distrato	
Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos	
Data: / / Assinatura do Profissional	
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Medicina Veterinária
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do
Paraná



Anotação de Responsabilidade Técnica

1 - Dados do profissional

Nome do profissional	Número CRMV	Formação	email
PATRICIA DIANA SCHWARZ	PR-06693-VP	Veterinário	pattyblau@hotmail.com

2 - Dados do estabelecimento

Razão social	CPF/CNPJ		
COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	77890846005138		
Nome fantasia	Ins. Est.		
AGRARIA ENERGIA - SAO JERONIMO			
Celular	Telefone	CRMV	email
() 998579800	(42) 36258260	PR-26850-PJ	mtbuchria@agraria.com.br; marciot@agraria.com.br; aklaus@agraria.com.br

3 - Endereço da contratante

Endereço
PC NOVA PATRIA, S/N - COLONIA VITORIA - CIDADE: GUARAPUAVA, UF: PR CEP: 85139400

4 - Local de atuação

Local de atuação
PC NOVA PATRIA, S/N - COLONIA VITORIA - CIDADE: GUARAPUAVA, UF: PR CEP: 85139400

5- Informações da ART

Ramo de atividade principal
Privada/Consultoria, Assistência e Planejamento/PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Atividade secundária
Privada/Outros/Não Informada
Descrição dos serviços
Acompanhamento, captura e atendimento emergencial de animais silvestres, na área da Usina Hidrelétrica Agrária Energia-Gás Jerônimo

Data de início	Data de finalização	Carga horária semanal	Tipo de ART
23/11/2022	23/11/2023	4 h/s	CONTRATO/SERVIÇO
Data do cadastro	Número da ART	Data de homologação	Origem
23/11/2022	840709	28/11/2022	WEB
Renovação	Validação		
Sim (Original= 785896)	ZDDZ.4N.KIKZI.BAB		

Horários que estará no estabelecimento

[X] - Terça-Feira ()

Declaração de responsabilidade

Declaro que as informações acima são verdadeiras, e estão de acordo com as normas que regem o exercício de responsabilidade técnica.

Patricia Diana Schwarz

Ass. Profissional

Patricia Diana Schwarz
Médica Veterinária
CRMV-PR 06693

Márcio P. Schelmeyer
Ass. Contratante
Márcio P. Schelmeyer
Coord. de Energia e Floresta
Cooperativa Agrária Agroindustrial

Rua Fernandes de Barros, 595 Alto da Rua XV, Curitiba-PR CEP 80045-390
Telefone: (41) 3218-9450 Data: 02/05/2023